

AUS DER UNIVERSITÄTS-AUGENKLINIK MARBURG A. D. LAHN
KOMM. DIREKTOR: PROFESSOR DR. MED. M. REIM

VERGLEICHENDE STATISTISCHE AUSWERTUNG
DER OPERATIVEN ABLATIO THERAPIE
AN DER MARBURGER UNIVERSITÄTS-AUGENKLINIK
IN DEN ZEITABSCHNITTEN 1966/67 UND 1970/71

I N A U G U R A L - D I S S E R T A T I O N
ZUR ERLANGUNG DES DOKTORGRADES DER GESAMTEN MEDIZIN
DER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER PHILIPPS-UNIVERSITÄT MARBURG

VORGELEGT VON
MICHAEL DOERING
AUS HAMBURG

1975

MARBURG 1973



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552328_0044

VERGLEICHENDE STATISTISCHE AUSWERTUNG
DER OPERATIVEN ABLATIOETHERAPIE
AN DER MARBURGER UNIVERSITÄTS-AUGENKLINIK
IN DEN ZEITABSCHNITTEN 1966/67 UND 1970/71

INAUGURAL - DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DES DOKTORGRADES DER GESAMTEN MEDIZIN
DER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER PHILIPPS-UNIVERSITÄT MARBURG



VORGELEGT VON
MICHAEL DOERING
AUS HAMBURG

MARBURG 1973

VERGLEICHENDE STATISTISCHE ANWERTUNG
DEN OPERATIVEN ARBEITSGRUPPE
AN DER MARBURGER UNIVERSITÄT-ÄRZNEIKLINIK
IN DEN ZEITABSCHNITTEN 1982/83 UND 1983/84

In Dankbarkeit

IN AUFTRAG DER UNIVERSITÄT
ZUR ERLANGUNG DER MEDIZINISCHEN ERNÄHRUNG
DER HOHEN MEDIZINISCHEN ERNÄHRUNG
DER PHILIPPUS-UNIVERSITÄT MARBURG

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

VORLESER VON
MICHAEL DOERING
AUS MARBURG

MARBURG 1983

1. Einleitung	1
2. Anatomie, der Netzhaut	2
3. Abstrakte Darstellung der Netzhaut	3
4. Geschichtliche Entwicklung der Netzhaut	4
5. 1. Nichtoperative Behandlungsmethoden	5
6. 2. Operative Behandlungsmethoden	6
7. 3. Ergebnisse der operativen Behandlung	7
8. 4. Richtlinien für die Auswahl der operativen Behandlung	8
9. 5. Ergebnisse der operativen Behandlung	9
10. 6. Ergebnisse der operativen Behandlung	10
11. 7. Ergebnisse der operativen Behandlung	11
12. 8. Ergebnisse der operativen Behandlung	12
13. 9. Ergebnisse der operativen Behandlung	13
14. 10. Ergebnisse der operativen Behandlung	14
15. 11. Ergebnisse der operativen Behandlung	15
16. 12. Ergebnisse der operativen Behandlung	16
17. 13. Ergebnisse der operativen Behandlung	17
18. 14. Ergebnisse der operativen Behandlung	18
19. 15. Ergebnisse der operativen Behandlung	19
20. 16. Ergebnisse der operativen Behandlung	20
21. 17. Ergebnisse der operativen Behandlung	21
22. 18. Ergebnisse der operativen Behandlung	22
23. 19. Ergebnisse der operativen Behandlung	23
24. 20. Ergebnisse der operativen Behandlung	24
25. 21. Ergebnisse der operativen Behandlung	25
26. 22. Ergebnisse der operativen Behandlung	26
27. 23. Ergebnisse der operativen Behandlung	27
28. 24. Ergebnisse der operativen Behandlung	28
29. 25. Ergebnisse der operativen Behandlung	29
30. 26. Ergebnisse der operativen Behandlung	30
31. 27. Ergebnisse der operativen Behandlung	31
32. 28. Ergebnisse der operativen Behandlung	32
33. 29. Ergebnisse der operativen Behandlung	33
34. 30. Ergebnisse der operativen Behandlung	34
35. 31. Ergebnisse der operativen Behandlung	35
36. 32. Ergebnisse der operativen Behandlung	36
37. 33. Ergebnisse der operativen Behandlung	37
38. 34. Ergebnisse der operativen Behandlung	38
39. 35. Ergebnisse der operativen Behandlung	39
40. 36. Ergebnisse der operativen Behandlung	40
41. 37. Ergebnisse der operativen Behandlung	41
42. 38. Ergebnisse der operativen Behandlung	42
43. 39. Ergebnisse der operativen Behandlung	43
44. 40. Ergebnisse der operativen Behandlung	44
45. 41. Ergebnisse der operativen Behandlung	45
46. 42. Ergebnisse der operativen Behandlung	46
47. 43. Ergebnisse der operativen Behandlung	47
48. 44. Ergebnisse der operativen Behandlung	48
49. 45. Ergebnisse der operativen Behandlung	49
50. 46. Ergebnisse der operativen Behandlung	50
51. 47. Ergebnisse der operativen Behandlung	51
52. 48. Ergebnisse der operativen Behandlung	52
53. 49. Ergebnisse der operativen Behandlung	53
54. 50. Ergebnisse der operativen Behandlung	54
55. 51. Ergebnisse der operativen Behandlung	55
56. 52. Ergebnisse der operativen Behandlung	56
57. 53. Ergebnisse der operativen Behandlung	57
58. 54. Ergebnisse der operativen Behandlung	58
59. 55. Ergebnisse der operativen Behandlung	59
60. 56. Ergebnisse der operativen Behandlung	60
61. 57. Ergebnisse der operativen Behandlung	61
62. 58. Ergebnisse der operativen Behandlung	62
63. 59. Ergebnisse der operativen Behandlung	63
64. 60. Ergebnisse der operativen Behandlung	64
65. 61. Ergebnisse der operativen Behandlung	65
66. 62. Ergebnisse der operativen Behandlung	66
67. 63. Ergebnisse der operativen Behandlung	67
68. 64. Ergebnisse der operativen Behandlung	68
69. 65. Ergebnisse der operativen Behandlung	69
70. 66. Ergebnisse der operativen Behandlung	70
71. 67. Ergebnisse der operativen Behandlung	71
72. 68. Ergebnisse der operativen Behandlung	72
73. 69. Ergebnisse der operativen Behandlung	73
74. 70. Ergebnisse der operativen Behandlung	74
75. 71. Ergebnisse der operativen Behandlung	75
76. 72. Ergebnisse der operativen Behandlung	76
77. 73. Ergebnisse der operativen Behandlung	77
78. 74. Ergebnisse der operativen Behandlung	78
79. 75. Ergebnisse der operativen Behandlung	79
80. 76. Ergebnisse der operativen Behandlung	80
81. 77. Ergebnisse der operativen Behandlung	81
82. 78. Ergebnisse der operativen Behandlung	82
83. 79. Ergebnisse der operativen Behandlung	83
84. 80. Ergebnisse der operativen Behandlung	84
85. 81. Ergebnisse der operativen Behandlung	85
86. 82. Ergebnisse der operativen Behandlung	86
87. 83. Ergebnisse der operativen Behandlung	87
88. 84. Ergebnisse der operativen Behandlung	88
89. 85. Ergebnisse der operativen Behandlung	89
90. 86. Ergebnisse der operativen Behandlung	90
91. 87. Ergebnisse der operativen Behandlung	91
92. 88. Ergebnisse der operativen Behandlung	92
93. 89. Ergebnisse der operativen Behandlung	93
94. 90. Ergebnisse der operativen Behandlung	94
95. 91. Ergebnisse der operativen Behandlung	95
96. 92. Ergebnisse der operativen Behandlung	96
97. 93. Ergebnisse der operativen Behandlung	97
98. 94. Ergebnisse der operativen Behandlung	98
99. 95. Ergebnisse der operativen Behandlung	99
100. 96. Ergebnisse der operativen Behandlung	100

Angenommen vom Fachbereich Humanmedizin
der Universität Marburg am 24.1.75

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät

Dekan: Prof. Dr. med. H. Oepen

Referent: Prof. Dr. med. M. Reim

Correferent: Prof. Dr. med. Straub

A	Einleitung	1
1.	Anatomie der Netzhaut	3
2.	Ablatiogenese	6
3.	Geschichtliche Entwicklung der Ablatiotherapie .	15
3.1.	Nichtoperative Behandlungsmethoden	15
3.2.	Operative Behandlungsmethoden	15
4.	Richtlinien für die Auswahl der operationswürdigen Fälle	22
5.	Darstellung der operativen Behandlungsmethoden .	24
5.1.	Darstellung der operativen Behandlungsmethoden an der Marburger Universitätsklinik	28
5.1.1.	Im Zeitabschnitt 1966/67	28
5.1.1.1.	Lichtkoagulation	28
5.1.1.2.	Diathermiekkoagulation	29
5.1.1.3.	Skleraresektion	30
5.1.1.4.	Skleralfaltung	31
5.1.1.5.	Drainage der retroretinalen Flüssigkeit	32
5.1.2.	Im Zeitabschnitt 1970/71 kommen hinzu:	32
5.1.2.1.	Episklerale Plombe	32
5.1.2.2.	Cerclagen	34
B	Statistische Auswertung der operativen Ablatiotherapie an der Marburger Universitätsaugenklinik in den Zeiträumen 1966/67 und 1970/71	36
6.	Beschreibung der Methodik	36
7.	Statistische Betrachtungen über Alter und Geschlecht der Patienten	38
8.	Das Auftreten der Ablatio in Abhängigkeit von der Jahreszeit	42
9.	Darstellung der Augenanamnese	43
10.	Ursachen der Ablatiogenese	45

11. Alter der Netzhautablösung	47
12. Lokalisation der Ablatio	49
12.1. Geschätzte Fläche der Ablatio in Prozent	53
13. Das Auftreten von Foramina	53
13.1. Art des Risses / Loches	56
13.2. Ausdehnung des Netzhautrisses / loches	56
13.3. Die Risslokalisation	57
14. Angewandte Operationsmethoden	58
14.1. Angewandte Operationsmethoden - Operations- resultate	61
15. Anzahl der Eingriffe bei erstmaliger und bei 2. Ablatio - Operationsresultat	62
16. Komplikationen	62
17. Gesichtsfeld und Visus postoperativ / praeopera- tiv	63
18. Liegezeit der Patienten	64
19. Dauer der Hospitalisation	65
20. Statistische Darstellung der Nachuntersuchungen	66
C Zusammenfassung	68
D Literaturverzeichnis	71
E Lebenslauf	75
Anhang (S. 1 - 25)	

A Einleitung

Es ist sicher das Verdienst Jules Gonins, wenn wir 40 Jahre nach seiner in der Ablatiotherapie revolutionären Theorie: "der Netzhautriß sei der pathogenetisch entscheidende Faktor in der Ablatioätiologie", einen so hohen Heilerfolg erreichen können, wie es heute der Fall ist.

So hat Gonin uns die Möglichkeit gegeben, die Amotio retinae chirurgisch erfolgreich zu behandeln und darauf aufbauend sogar eine Ablatioprophylaxe zu betreiben, die vielen Patienten eine früher sichere Erblindung erspart.

Man kann nur den Weitblick Gonins bewundern, wenn man seine 1934 - kurz vor seinem Tode - erschienenen Arbeiten studiert und erkennen muß, daß sich bis heute an den Prinzipien der Pathogenese der Ablatio nichts Grundlegendes geändert hat.

Selbstverständlich gab es in den darauffolgenden Jahrzehnten viele Erkenntnisse in den einzelnen Richtungen, die aber zum großen Teil lediglich Gonins Ideen bestärkten, und diese besonders in den technischen Möglichkeiten immer weiter ausreifen ließen.

Die Aufgabe dieser Arbeit ist es, einen kurzen Abriß unserer heutigen Möglichkeiten zur operativen Ablatiotherapie zu erstellen. Dabei soll der Schwerpunkt bei den Operationsmethoden liegen, mit denen an der Marburger Universitätsklinik die Netzhautablösung behandelt wird.

Um nun die eigenen Operationsmethoden überhaupt beurteilen zu können, wird diese Arbeit die in den Jahren 1966/67 und 1970/71 behandelten Fälle statistisch auswerten, und, soweit dies bei einer so kleinen Zeitdifferenz von 5 Jahren möglich ist, die Ergebnisse und Erkenntnisse vergleichen.

Diese Arbeit wird einerseits deutlich machen, inwieweit die technischen Möglichkeiten unserer Zeit dazu beitragen, die Prognose schon innerhalb eines kurzen Zeitraumes zu verbessern, andererseits aber auch zeigen, daß wir in der

Erforschung von Pathogenese und Ätiologie der Netzhautablösung keineswegs von Gonins Theorien abgekommen sind, sondern daß diese zum großen Teil nur bestätigt wurden.

Herzlich danken möchte ich an dieser Stelle meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. M. Reim, der mir bei der Durchführung dieser Arbeit mit wertvollen Ratschlägen zur Seite stand.

Ebenso gilt mein Dank Herrn Prochatzka, der mir die graphischen Darstellungen und einen Teil der Tabellen in Vollendung erstellte.

Danken möchte ich auch Herrn Zöfel, der mich bei der statistischen Auswertung sehr unterstützt hat.

1. Anatomie der Netzhaut

Die tunica interna besteht entsprechend der Zweiblättrigkeit des embryonalen Augenbechers aus einem äußeren Blatt, dem stratum pigmenti, und aus einem inneren Blatt, der Retina. Am Pupillarrand der Iris gehen diese beiden Schichten ineinander über. Das Pigmentblatt bleibt bei einer Ablatio an der Aderhaut.

Die Netzhaut enthält die reizperzipierenden Sinnesepithelien, die Stäbchen und Zapfen, sowie das 1. Neuron und einen Teil des 2. Neurons der Sehleitung, die als fasciculus opticus in der papilla fasciculi optici die Retina verläßt.

Man unterscheidet an der Netzhaut einen dickeren hinteren Teil, der die Sinnesepithelien und die nervösen Elemente enthält und als pars optica retinae bezeichnet wird, und einen vorderen Teil, aus einer einschichtigen Epithellage bestehenden Abschnitt, die pars caeca. Die pars optica und pars caeca gehen etwa 3 - 4 mm vor dem Äquator bulbi in einer circulären, etwas gezackt verlaufenden Linie, der ora serrata, ziemlich unvermittelt und unter plötzlichem Abfall der Netzhautdicke, ineinander über.

Die Retina ist eine äußerst zerreißliche, dünne Haut (Maximaldicke ca. 0,3 - 0,4 mm; Minimaldicke der pars optica an der ora serrata ca. 0,05 mm; pars caeca ca. 0,02 mm), die sich bei einer Eröffnung des Bulbus recht leicht vom Pigmentepithel abziehen läßt. Lediglich an der Austrittsstelle des fasciculus opticus und auch im Bereich der ora serrata ist sie fester mit ihrer Unterlage verbunden. Intravital ist die Netzhaut durchsichtig und postmortal erscheint sie grauweißlich getrübt.

Die Austrittsstelle des fasciculus opticus wird als Sehnervenscheibe bzw. papilla fasciculi optici bezeichnet. Sie liegt etwas nasal vom hinteren Bulbuspol und bildet eine fast kreisförmige, manchmal leicht ovale Scheibe von ca. 1,5 mm Durchmesser. Das Zentrum der Papille ist immer etwas vertieft. An dieser Stelle betreten bzw. verlassen die Arteria-

und Vena centralis des fasciculus opticus als vasa centralia retinae die Netzhaut. Häufig ist die Vertiefung der Papille nicht nur auf die kleine Stelle des Gefäßdurchtrittes beschränkt, sondern es ist eine größere zentrale Papillenregion "eingedellt". Diese Vertiefung nennt man "physiologische Excavation" der Papille.

Schon im Papillenbereich beginnen sich die vasa centralia in dichotomer Weise zu verzweigen. An Hauptästen sind zu nennen: Arteriola (Venula) temporalis retinae superior et inferior, die Arteriola (Venula) nasalis retinae sup. et inf., sowie die Arteriolae (Venulae) maculares. Die Äste der Arteria retinae sind Endarterien wie die Arterien des Zentralnervensystems, denen sie genetisch ja auch entsprechen.

Die Ernährung der äußeren Schichten der Retina, also auch die der Stäbchen und Zapfen erfolgt hauptsächlich von außen her durch Diffusion aus der lamina capillarium chorioidis und z. T. auch durch Diffusion aus den inneren Netzhautschichten.

Temporal von der Papille, ungefähr im Bereiche des hinteren Augenpols, liegt eine fast gleich große, nicht sehr scharf begrenzte Stelle mit gelblicher Färbung, der gelbe Fleck (macula lutea). Dieser ist meistens etwas horizontal-oval und weist eine zentrale Vertiefung auf, die fovea centralis. Die gelbliche Farbe der Macula ist durch ein Luteinpigment bedingt, daß die Aufgabe hat, diesen stäbchenfreien Bezirk vor kurzweiligem Licht zu schützen.

Beim mikroskopischen Studium der Netzhaut zeigt sich, daß die Schicht der Stäbchen und Zapfen eigenartigerweise am weitesten nach außen liegt. Die Lichtstrahlen müssen also vor Erreichen des Sinnesepithels durch sämtliche übrigen Netzhautschichten hindurch. Von den Stäbchen und Zapfen geht die Sehleitung aus, die im Bereich der Netzhaut zweimal umgeschaltet wird.

An den Stäbchen und Zapfen kann man ein Außen- und ein Innenglied unterscheiden. Die Außenglieder der Stäbchen und Zapfen senken sich in vivo immer etwas in das Protoplasma

der Pigmentepithelien ein. Dadurch wird die gegenseitige Berührungsfläche ziemlich vergrößert, was das Haften der Netzhaut am Pigmentepithel fördert.

Die Innenglieder der Stäbchen und Zapfen setzen sich unter Durchbrechung einer dünnen gliösen Grenzmembran, der membrana limitans externa, zentralwärts in einen fadenförmigen, den Kern tragenden Zellabschnitt fort. Die Region der Stäbchen- und Zapfenkerne wird als äußere Körnerschicht bezeichnet. Weiter nach innen folgt dann die äußere plexiforme Schicht. Sie ist kernfrei und enthält Neuronenverbindungen. Darauf folgt die innere Körnerschicht, die weitere Kerne von Neuronen enthält, die sich einesteils mit dem Sinnesepithel, andernteils mit den Ganglienzellen verbinden. Außerdem enthält diese Schicht die Kerne der Müller'schen Stützzellen, der Gliazellen. Auf die innere Körnerschicht folgt nach innen eine weitere faserige Schicht, die innere plexiforme Schicht, der die Schicht der Ganglienzellen folgt. Ganz zu innerst befindet sich schließlich die Nervenfaserschicht.

In der unmittelbaren Umgebung der fovea centralis beginnen neben den Zapfen auch Stäbchen aufzutreten. Sie nehmen zur Netzhautperipherie, unter Abnahme der Zapfenzahl, immer mehr zu. Die Gesamtzahl der Stäbchen wird beim Neugeborenen auf ca. 75 Millionen, diejenige der Zapfen auf 3,4 Mill. geschätzt. Zur Netzhautperipherie nimmt auch die Zahl der Ganglienzellen und entsprechend die Dicke der Faserschichten ab.

Zum Schluß dieses Kapitels muß noch darauf hingewiesen werden, daß die Bezeichnung Netzhautablösung den wirklichen Verhältnissen nicht entspricht. Es handelt sich nämlich nicht um eine Ablösung der gesamten Netzhaut, sondern um eine Spaltung zwischen den beiden primitiven Netzhautschichten, wobei durch die Trennung der inneren von der äußeren eigentlich die primäre Augenblase wiederhergestellt wird. - (Duke - Elder 1940)

2. Ablatiogenese

"Um einen Krankheitsprozeß zu kennen, muß man sein Wesen kennen. Einzig eine auf Tatsachen und nicht auf Vermutungen fußende Erklärung der Ablatio wird eine zweckmäßige und erfolgreiche Therapie erlauben." (Gonin 1906)

Lange versuchte man, die Ablatio einfach mechanisch zu erklären, und zwar durch Achsenverlängerung und Aufhebung der Myopie durch verminderte Corneakrümmung. Doch wurde dies bald durch Messungen, Versuche und besonders durch die heutigen Operationserfolge widerlegt.

Weiterhin legte man lange Zeit zu großen Wert auf die mikroskopisch anatomischen Befunde, die keine Lösung brachten, da keine frischen Ablatiofälle zur Untersuchung gelangten. Man sah dann nämlich immer Glaskörperstränge, Einlagerungen und Verwachsungen an den Rißstellen, so daß Entzündungen und Zugwirkungen des Glaskörpers vorgetäuscht wurden.

Wie wichtig jedoch mechanische, in manchen Fällen angeblich traumatische Faktoren bei der Entstehung der Ablatio sind, ist aus den zahlreichen Anamnesen zu ersehen. Hier ist immer wieder von Anstrengungen bei vorgeneigtem Kopf (Krückmann), bei Hustenanfällen und von anderen Erschütterungen die Rede, bei denen man immer wieder versucht, sie als auslösende Faktoren zu betrachten. Die einfachen Bewegungen des Auges wirken ohne Zweifel durch ihre fortwährende Wiederholung im selben Sinne (Gonin 1934).

Laut Lindner entsteht der Zerrungsriß nur durch Blickbewegungen, also durch Drehung des Augapfels um seinen Mittelpunkt. Nach seinen Modellversuchen haben sogar heftige Erschütterungen keinen Einfluß auf die Rißentstehung, wenn dabei keine Blickbewegung erfolgt.

Teng und Chi (1957) haben festgestellt, daß der größte Effekt einer schädlichen äußeren Kraft erzielt wird, wenn diese in der Richtung der vitreoretinalen Adhärenz einwirkt.

Diese mechanischen Faktoren sind nur von Bedeutung für den sogenannten vitreoretinalen Typus der Riß- oder Lochbildung.

Wie kommen nun die vitreoretinalen Adhärenzen, die Gonin schon 1920 beschäftigten, zustande?

Lindner scheinen diese Adhärenzen häufig die Folge einer entzündlichen Veränderung der Netzhaut zu sein. Goldmann (1957) glaubt jedoch nicht, daß man in Abwesenheit von Aderhaut- und Netzhautveränderungen immer berechtigt ist, einen pathologischen Prozeß anzunehmen.

Pau (1956) zeigt an Hand von histologischen Bildern, daß die Netzhaut im Bereich von ophtalmoskopisch gesehenen degenerativen Bezirken durch Bindegewebe und Pigmentepithel ersetzt ist. Hierbei setzen verdichtete Glaskörperschürzen sowohl am zentralen, als auch am peripheren Ende dieses hyalinisierenden Gewebes - des "sklerotischen Areals" (Gefäßbindegewebe neigt zur Hyalinisierung-Sklerosierung, weshalb man die Bezeichnung sklerotisches Areal verwendet hat) - an. Der eventuelle Netzhautriß erfolgt dann zentral zwischen dem sklerotischen Areal und der normalen Netzhaut.

Schon früh vermutete man, daß die Chorioidea bei der Pathogenese der Ablatio von großer Wichtigkeit sei. Es wäre auch tatsächlich verwunderlich, wenn die Choriocapillaris, die das Sinnesepithel versorgt, bei der Ablatio keine Rolle spielen würde.

Mawas sagte: "C'est dans la choroïde qu'il faut chercher la cause de décollement." Als Veränderungen findet man atrophische Stellen, die mit der Netzhaut verbunden sind. (Gonin 1934). Besonders auffällig sind auch Pigmentverschiebungen in der Äquatorgegend und vor allem in der Nähe der ora serrata, die als reaktive Veränderungen des Pigmentepithels auf in der Choriocapillaris wirksame Ursachen bezeichnet werden können. In der Nähe dieser degenerativen Veränderungen (früher "chorioiditische Herde" genannt) findet man sehr häufig einen Riß. Die primäre Wirkung der

Aderhaut liegt in der Chorioidiopathie und in der Sklerose der retinalen Venole als Folge dieser degenerativen Veränderung. Beide Prozesse führen zusammen zur Reißbildung der Netzhaut. Interessant zu diesem Thema sind auch noch die Erkenntnisse von Legrand und Hervouet (1957): sie beschreiben eine Diffusion eines seroalbuminösen Exsudates von der Aderhautseite her durch die Bruch'sche Membran und das Pigmentepithel hindurch. Diese Diffusion kann man zu den zur Reißbildung wirksamen Faktoren zählen.

Eine Faltenbildung im Pigmentepithel soll einen locus minoris resistentiae darstellen. Manches muß hier noch hypothetisch bleiben.

Über die Rolle der Netzhaut selbst bei ihrer Ablösung ist die Literatur sehr umfangreich; hier werden deshalb nur die wesentlichen Erkenntnisse aufgezeigt.

In nahezu allen Fällen steht die Reiß- und Lochbildung im direkten Zusammenhang mit degenerativen und atrophischen Prozessen der Netzhaut, vor allem mit der sogenannten "zystoiden Degeneration", der Vogt sich besonders gewidmet hat. An diesen degenerativ veränderten Stellen schienen Vogt die Gefäße zum Teil verödet. Dort traten nun gewöhnlich die Risse auf, die die Ablatio hervorriefen. Er führte damals also die Ablösung auf Ernährungsstörungen zurück. Für diese Theorie sprach, daß die Risse häufig temporal oben auftraten, wohin die Gefäße den weitesten Weg haben.

Später hat Vogt dann auch dem Glaskörper eine eminente Bedeutung in der Pathogenese der Ablatio zuerkannt.

Wo und wie entsteht nun diese zystoide Entartung? Iwanoff beschrieb sie als Oedem. Sie kommt im Alter nahe der ora serrata vor und bei Kurzsichtigkeit wird sie häufiger gefunden.

Die zystoide Degeneration tritt vorwiegend in der äußeren Zwischenkörnerschicht auf. In den anderen Schichten der Netzhaut sind die Zysten auch - aber weniger - beachtet worden.

Sehr gut kann man die genauere Lokalisation und Bildung der flüssigkeitsgefüllten Spalträume und Blasen an den frischen Fällen von Redslob und Sourdille studieren.

Arruga spricht von einer "vakuolären Degeneration", was dem eigentlichen Zustand wohl auch mehr entspricht.

Es fragt sich nun, wie diese Spalträume mit der Flüssigkeitsansammlung entstehen.

Ein Trans- oder Exsudat muß sich im Gewebe der Henle'schen Faserschicht ausgebreitet haben. Da hier aber keine Gefäße existieren, kann das Exsudat nicht aus dieser Schicht und auch nicht aus den nach außen anliegenden Schichten stammen, da diese gänzlich ohne Gefäße sind. Die meisten Autoren nehmen nun eine Ausschwitzung aus der Chorioidea an.

Zollinger meint, daß die Ursache der vakuolären Degeneration in einer vaskulären Perisklerose (Gefäßsklerose) zu finden ist. Diese findet sich (besonders temporal) in der schlecht versorgten Netzhautperipherie als eine bis zum Verschuß führende Adventitiafibrose, manchmal mit deutlichem Ödem innerhalb der verdickten Adventitia.

Die topographische Beziehung der Perisklerose zur vakuolären Degeneration ist offensichtlich.

Pau (1951) ist der Ansicht, daß die sklerotischen Areale nicht bevorzugt an besonders schlecht mit Blut versorgten Fundusstellen gelegen sind; er führt für diese These als Argument an, daß die Netzhautgefäße, die an den Degenerationsstellen vorhanden sind, manchmal im zystoiden Areal als weiß-gelbliche Stränge enden, oft aber auch - wie vollständig obliterierte Gefäße aussehend - das Degenerationsareal überbrücken, um auf der anderen Seite als normale Gefäße weiterzuziehen. Er sieht dies als Zeichen dafür an, daß die weißen Gefäßstränge gar nicht wirklich obliteriert waren.

Die vakuoläre Degeneration kann durch den Ablösungsprozeß beschleunigt oder hervorgerufen werden. Diese Degenerationen konnten aber auch bei Rissen ohne schon eintretende Ablösung festgestellt werden. An ihrer ursächlichen Bedeutung für die Reißbildung ist jedenfalls nicht zu zweifeln.

Über den Einfluß des Glaskörpers bei der Pathogenese der Ablatio weiß man etwas genauer Bescheid, als es bei der Ader- und Netzhaut der Fall ist.

Seit Gonin wissen wir um die außergewöhnliche Bedeutung des Glaskörpers bei dem Entstehungsmechanismus der Ablatio.

Zur Entstehung eines Netzhautrisses oder -loches ist eine begrenzte Anheftungsfläche des abgehobenen und kollabierten Glaskörpers notwendig. Die Reißbildung hängt eng mit der sogenannten hinteren Glaskörperabhebung mit Kollaps zusammen. Nach Schepens (1954), Favre und Goldmann (1956) entsteht die hintere Abhebung wahrscheinlich dadurch, daß sich im Glaskörper eine zentrale Höhle bildet, in der die Struktur verschwindet und die sich dann mit Flüssigkeit anfüllt. In diesem Moment liegt noch eine Abhebung ohne Kollaps vor, die noch relativ gering ist. Schließlich wird der hintere Teil des noch geformten Glaskörpers immer schmaler, bis die Höhle nach hinten durchbricht und die Flüssigkeit hinter den geformten Glaskörper gelangt. Jetzt ist die Abhebung mit Kollaps eingetreten, die das akute Ereignis darstellt.

Hruby (1944) führt aus, daß der Lappenriß und der Ausriß der Netzhaut mit Lockdeckel tatsächlich fast immer durch mechanisch zerrende Wirkung der bewegten, abgehobenen Glaskörpermasse entstehen, wie dies schon in der Leber-Gonin-Lindner'schen Theorie behauptet wird. Mitwirkend muß - wie schon erwähnt - der zystoiden Netzhautentartung eine große Bedeutung beigemessen werden.

Leber (1882), Best (1904), Pau (1940) und andere Autoren sind sogar der Ansicht, daß die zystoide Degeneration durch die Zugwirkung des Glaskörpers bedingt sei. Dieser Hypothese steht allerdings entgegen, daß die Entartungsherde nicht immer an der Stelle entstehen, an der der kollabierte Glaskörper adhärent ist.

Bei echter traumatischer Netzhautablösung ist die Reißbildung zweifellos in der Mehrzahl der Fälle auf posttraumatisch degenerative Gewebeschädigung der Netzhaut ohne Beteiligung des Glaskörpers zurückzuführen, wie Rieger (1943)

ausführte.

Haagedorn und Sieger (1956) wiesen an Hand eines histologischen und klinischen Falles nach, daß kongenitale Glaskörperadhärenzen außerhalb der ora serrata und des opticus tatsächlich bestehen können und sie erwägen ihre Bedeutung für die Reißbildung bei der Netzhautablösung.

Merkwürdig erscheint, daß die embryonal bestehende feste Verbindung des Glaskörpers mit der Netzhaut später wieder verschwindet. Die Adhäsionen am Äquator oder in anderen Bezirken können vielleicht als Rest dieser festen Verbindung angesehen werden.

Wichtig erscheint mir weiterhin die Beobachtung, daß eine hintere Glaskörperabhebung mit Kollaps bei 65 % der Patienten im Alter von 65 Jahren auftritt. Dieser Prozentsatz ist so hoch, daß es berechtigt erscheint, eine Glaskörperabhebung, z.B. für das 70. Lebensjahr, als physiologisch zu bezeichnen. Nach Heinzen ist weder die hintere Glaskörperabhebung bei 70jährigen Patienten noch eine gewisse zystoide Degeneration als pathologisch zu bezeichnen. Nur das Zusammentreffen dieser beiden Prämissen kann dann zum Netzhautriß führen.

Bei der Aphakieamotio ist der Glaskörper in seiner Struktur und vor allem in seinem mechanischen Verhalten (durch die Staroperation bedingt) stark verändert. Die auslösenden Faktoren sind hier vielleicht der Zug am Glaskörper oder an den Zonulafasern. Da das formgebende Iris-Linsen-Diaphragma in seiner stützenden Wirkung wegfällt, kann es zu einer früheren oder späteren Ruptur der vorderen Hyaloidea mit Synechien des Glaskörpers zur Iris oder zur Hornhaut kommen und dadurch dann zu Traktionssträngen. Ebenfalls möglich ist eine Zunahme der anteroposterioren Ausdehnung zusammen mit einer hinteren Abhebung und Kollaps sowie Schrumpfung und Verflüssigung des Glaskörpers.

Nach Jayle und Ourgand (1951) spielt nur bei der frühzeitig nach der Staroperation auftretenden Netzhautablösung der Linsenverlust eine entscheidende Rolle.

Nach statistischen Untersuchungen eines großen Krankengutes von Mme. Schiff-Wertheimer ist festzustellen, daß bei der Aphakieamotio, bei der eine unkomplizierte Extraktion vorangegangen ist, grundsätzlich keine anderen pathogenetischen Faktoren eine Rolle spielen, als bei der idiopathischen Amotio; daß aber durch die Staroperation, der für den Patienten katastrophale Ablaufmechanismus in manchen Fällen frühzeitig ausgelöst wird.

Bei der Amotio durch contusio bulbi entstehen die Löcher im allgemeinen entweder am Einwirkungsort des Traumas, aber auch in der Maculagegend wegen ihrer besonderen Beschaffenheit, und gegenüber dem Einwirkungsort des Traumas.

Die Amotio nach einer Perforatio bulbi ist häufig eine Traktionsamotio, wobei massive Glaskörperstränge an bestimmten Netzhautstellen durch Zug die Ablösung bewirken. Diese Art Amotio weist häufig keinen Riß auf, wodurch die Therapiemöglichkeiten beschränkt sind.

Bei der durch periphlebitis retinae (Eales disease) verursachten Amotio handelt es sich meist ebenfalls um eine reine Traktionsamotio. Bei einer Chorioretinitis handelt es sich um strukturell schwache, alte Entzündungsherde, die gelegentlich zu einem Riß führen können.

In der jüngeren Literatur sind nun viele Ursachen für eine Netzhautablösung beschrieben worden, die wohl in den einzelnen Fällen zutreffen mögen, ob sie aber zu verallgemeinern sind, mag dahingestellt sein. Balyeat und Prewitt berichten von Ablösungen als Allergiefolge. - Bugalossi behauptet, daß bei einer Ablatio die Blutalkaliereserve herabgesetzt sei. Die sich daraus ergebende Azidose bewirke eine Glaskörperverflüssigung, die zur Ablösung führe. - Durch Heben schwerer Gegenstände erklärt Mac Donald die Ablatio folgendermaßen: durch die Anstrengung wird der cerebrospinale Druck erhöht. Durch den Druck auf die Zentralvene beim Durchtritt durch die Opticusscheiden entsteht eine Stauung, die zum Riß führen kann. - Sugita gibt kolloi-

dosmotischen Vorgängen die Schuld, die durch Wasserver-schiebung eine Verminderung des Glaskörpers verursachen sollen. - Einige amerikanische Autoren und auch Heimann und Kyrieleis berichten, daß bei einigen Patienten unter medikamentöser Glaukombehandlung eine Netzhautablösung auftritt. Da bei 3 Patienten die Ablatio nur wenige Tage nach Beginn der miotischen Therapie auftrat, kann man einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Netzhautablösung und Mioticatherapie annehmen. Dabei scheinen besonders Patienten im mittleren Lebensalter mit Disposition zum Glaucom chronicum inflammatorium gefährdet zu sein.

Rumbaur beschreibt als Ursache Lues und einen naevus flammeus, Hamburger eine Orbitalphlegmone.

Bemerkenswert ist vielleicht noch, daß nach operativen Eingriffen am Auge eine Ablatio entstehen kann (Staroperation wurde schon beschrieben). Daß dies bei diaskleraler Extraktion eines intraocularen Fremdkörpers geschehen kann, ist vorstellbar. Auch eine plötzliche operative Drucksenkung kann die Ursache für eine Ablatio sein.

Ein Problem stellt auch noch die Erbllichkeit der Netzhautablösung dar. Vogt und mit ihm die meisten anderen Autoren glauben, daß lediglich die Anlage zur Ablatio erblich sei.

Rieger bezeichnet dagegen die meisten Ablösungen als Erbkrankheit. Er beschreibt sogar ein eigenes Gen, das über eine Zystenbildung die Ablatio verursache.

Zum Abschluß der Ausführungen über die Pathogenese der Netzhaut soll eine Beschreibung des vorstellbaren Entstehungsmechanismus' einer Ablatio stehen:

Damit eine Netzhautablösung erfolgt, müssen die oben beschriebenen pathogenetischen Faktoren zu einer ganz bestimmten Konstellation zusammentreffen.

Die Rißgenese kann man sich also auf 2 Arten vorstellen: einmal haben wir den Riß, der hauptsächlich durch Glaskörperzug verursacht wird; dann gibt es den Riß, der ohne Glaskörperzug nur durch rein atrophische, degenerative Ver-

änderungen der Netzhaut entsteht. Diese Entstehungsarten der Netzhautrisse und -löcher während der Ablatiokrankheit führen schließlich zum akuten Ereignis der Ablösung, wenn eine ganz bestimmte Konstellation eintritt, die z.B. beim Hufeisenriß in der zystoiden Veränderung der Netzhaut und der Glaskörpersynechie besteht, verbunden mit der den Zug begünstigenden hinteren Glaskörperabhebung mit Kollaps. Hinzu kommen dann noch als auslösende Faktoren, die in den Anamnesen immer wieder beschriebenen mechanischen Momente.

Bedenken muß man dabei noch, daß ein Einreißen der Netzhaut durch die hintere Glaskörperabhebung nur dann erfolgt, wenn diese Glaskörperadhärenz zufällig an der gleichen Stelle liegt wie ein zystoider Degenerationsherd oder eine atrophische Stelle der Netzhaut.

Mit diesen beiden Punkten sind die wichtigsten Merkmale der Konstellation, die zur akuten Netzhautablösung führen, dargestellt.

Auch für die prophylaktische Behandlung der Netzhautablösung haben diese pathogenetischen Fragen wichtige praktische Bedeutung: z.B. muß ein Riß, an dessen Lappen der Glaskörper noch haftet, als gefährlicher bezeichnet werden, als ein Riß, bei dem dies nicht zutrifft.

Man kann sicher nicht behaupten, daß die beschriebene "Ablatiokonstellation" die einzig mögliche Pathogenese für eine idiopathische Netzhautablösung darstellt. Sie ist aber mit Sicherheit eine der wichtigsten.

Zum Schluß muß noch folgendes festgehalten werden: wenn nur ein "Stein" in diesem "Puzzle" der Konstellationspathologie der Netzhautablösung fehlt, kommt es nicht zum akuten Ereignis der Ablösung. Daraus resultiert auch, daß diese Krankheit, trotz der großen Zahl von Patienten mit atrophischen Degenerationsherden der Netzhaut und Glaskörperveränderungen in der 2. Lebenshälfte, doch relativ selten auftritt.

3. Geschichtliche Entwicklung der Ablatiotherapie

3.1. Nicht operative Behandlungsmethoden

Bis ca. 1930 blieb die Netzhautablösung gleich welcher Genese eine Erkrankung mit ungünstigster Prognose. Es gab bis zu diesem Zeitpunkt unzählige therapeutische Maßnahmen, die jedoch zum großen Teil versagten.

Eine der nicht operativen Maßnahmen wird auch heute noch vor fast jeder Operation angewandt: die ausgedehnte Bettruhe. In manchen Fällen konnte man nur auf Grund der Bettruhe eine dauerhafte Wiederanlegung der Netzhaut erreichen (Vogt). Es zeigte sich jedoch, daß diese Fälle Ausnahmen blieben, und daß selbst bei intensivster Anwendung der Ruhelage ein Dauererfolg fast immer ausblieb.

Die zahlreichen medikamentösen Methoden, die bis 1925 Versuche darstellten, eine Netzhautablösung zu behandeln, sind hier nicht von Interesse. Es sei auf den ausführlichen Bericht von Prof. Ovio (Rom) verwiesen, der auf dem internationalen Ophthalmologenkongreß in Madrid 1933 eine gute Darstellung der nicht operativen Ablatiotherapie lieferte.

Daß diese Therapie keinerlei Erfolge zeitigte, war jedem Ophthalmologen bekannt, und so ist es auch zu erklären, daß viele Augenärzte auf jede Medikation verzichteten.

3.2. Operative Behandlungsmethoden (Geschichte)

1805 versuchte erstmals James Ware einen operativen Eingriff, um eine Ablatio zu heilen, und zwar nahm er eine Sklerapunktion vor. Dabei wurde bei vermuteter Ablatio eine funktionelle Besserung versucht und auch erreicht. -

Nachdem die Ophthalmoskopie eingeführt war, schlug Graefe (1860) eine Durchstechung der Netzhaut als Therapie für die Ablatio retinae vor (Graefe Arch. IX, 2 S. 90) und glaubte, damit eine Heilung zu erreichen. Für das nächste

Jahrzehnt verdrängte die Durchstechung der Netzhaut die Sklerapunktion. -

Als de Wecker 1870 als erster im Netzhautriß die Ursache der Netzhautablösung vermutete, war eine grundsätzliche neue pathogenetische Erkenntnis aufgetaucht.

1882 bestätigte Th. Leber diese Theorie de Weckers. -

Sub- und praeretinale Flüssigkeit nannten auch Leber und Nordensen noch ein "seröses Transsudat", obwohl schon zu dieser Zeit Vorstellungen vorhanden waren, nach denen es sich um echte Glaskörperflüssigkeit handeln könnte. So waren die vorherrschenden Meinungen bis ins 1. Viertel unseres Jahrhunderts die Traktionstheorie und die Exsudations- bzw. Transsudationstheorie. Man glaubte, daß Glaskörperstränge durch Zug die Netzhaut abziehen oder Exsudate und Transsudate die Netzhaut abheben würden. -

Lebers Erkenntnis, daß sich in der Regel bei einer Ablatio ein Riß finden lasse, wurde bis 1928 von zahlreichen Autoren für eine belanglose Nebenerscheinung gehalten, da sie nicht in die herrschenden Theorien hineinpaßte. Auch wurde Leber durch die Kritik Greeffs und Elschnigs derart beeinflußt, daß er seine Rißlehre wieder fallen lassen mußte. Leber wandte sich wieder der Retraktionstheorie zu. Er entfernte sich dadurch von der alles entscheidenden Erkenntnis: nämlich der primären Rolle des Netzhautrisses in der Ablatiogenese (Latte). -

Die Einführung der Ignipunktur durch de Wecker und Martin war ein wichtiger therapeutischer Fortschritt, denn man erkannte, daß sich an der Ignipunkturstelle eine dauernde Verlötung der Retina mit der Chorioidea bildet. De Wecker war also nicht mehr weit davon entfernt, das Problem im Sinne der Gonin'schen Netzhautchirurgie zu lösen. An der entscheidenden Erkenntnis, die Ignipunktur auf den Riß zu richten, fehlte es allerdings noch.

In den 80er und 90er Jahren war einer der bekanntesten Operateure auf dem Gebiet der Netzhautchirurgie der Franzose Sourdille. Er verwendete den damals üblichen Nadel-

kauter und 1924 auch die Elektrolyse, die vor ihm in Deutschland Schoeler schon lange praktizierte. In diese Zeit fallen auch die ersten Versuche, der Ablatio auf chemischem Wege entgegenzutreten. Schoeler nahm Versuche mit Jodtinktur vor, die er meistens in den Glaskörper injizierte. Als Einstichspunkt wählte er eine Stelle, die in der Nähe des Risses gelegen war. -

Deutschmann stellte eine Methode mit Durchstechung der Netzhaut vor, die jedoch keine entscheidenden Erfolge brachte. Vielmehr erkannte man durch die Mißerfolge bei diesen Operationen, daß eine Rißbildung ungünstig sei, was Gonin dann auch veranlaßte, sich de Wecker und Leber anzuschließen. -

Um 1895 führte Deutschmann als erster eine absichtliche Ignipunktur eines Netzhautrisses durch. Er hatte auch Erfolg, nur entsprach diese Methode nicht seinen Vorstellungen von der Ablatiogenese, und so führte er die Versuche nicht weiter fort.

Gonin erkannte, daß sich erst nach einem Riß die Netzhaut von ihrer Unterlage abhebt. Die Flüssigkeit aus dem Glaskörper gelangt hinter die Retina. Durch sekundär entzündliche Vorgänge erhöht sich ihr spezifisches Gewicht, und der Schwere folgend, sinkt sie nach unten, wobei die Flüssigkeit die Netzhaut von ihrer Unterlage abdrängt. Die Netzhaut wird nun nicht mehr ernährt und verliert ihre Funktion. Also, schloß Gonin, muß der Riß verschlossen werden, d.h. die Rißränder an ihre Unterlage geheftet werden. Dies führte er durch, indem er mit dem Glühkauter eine Chorioiditis adhaesiva diffusa erzeugte.

Von 1914 an operierte Gonin nun gezielt auf einen Rißverschluß hin. Doch erst 1923 veröffentlichte er seine Ergebnisse, da er jetzt genügend Material gesammelt hatte. Aber erst 1928 in Luzern fand seine Methode zum ersten Male Anerkennung von anderer Seite, und zwar von Siegrist und vor allem Vogt. In der Folgezeit wurde die neue Technik im Siegeslauf Gemeingut aller Ophthalmologen. Gonin jedoch war der erste gewesen, der den Riß als *conditio sine qua*

non erkannt hatte, und darauf beruhten seine Erfolge. -

Nachdem der Weg zur erfolgreichen Heilung nun offenkundig war, entwickelten viele Autoren andere Operationsmethoden, die aber alle das gleiche Ziel hatten.

Technische Schwierigkeiten bestanden zuerst in der genauen Lokalisation des Risses. So stellte ein Augenarzt dieser Zeit fest: "Wir müssen wieder spiegeln lernen."

Weiterhin war schwierig die exakte Projektion des Risses auf die Skleraaußenfläche (sog. extrabulbäre Lokalisation). Ungenaue Lokalisation führte natürlicherweise zu Mißerfolgen. Bewährt haben sich die Wasserstoffschaumbläschen der Vogt'schen Katolyse und die diasklerale Durchleuchtung. Man kann auch einfach durch Abmessen in Papillenbreiten und durch ophthalmoskopische Lokalisation sehr gute Erfolge erzielen. Heute ist allgemein anerkannt, daß die optimalste Untersuchung der Netzhaut, besonders wenn es sich um Finessen wie die Macula-Diagnostik handelt, mit ausreichender Genauigkeit nur biomikroskopisch mit dem Goldmannschen Kontaktglas (Goldmann 1949) erhoben werden kann, und daß diese Untersuchungstechnik eine "conditio sine qua non" für einen Operationsentscheid darstellen sollte. -

Neue Operationsmethoden wurden entwickelt und alte verbessert.

Quist entwickelte die Ätzmethode und hatte einige Erfolge. Es erwies sich jedoch, daß die Sehschärfenergebnisse der Ätzmethode keine hervorragenden waren, was laut Vogt wohl daran lag, daß man die Reichweite der Noxe weniger in der Hand hat, als z.B. bei der Ignipunktur.

Vogt führte 1927 die Galvanokautertechnik ein. Er benutzte eine elektrische GlühSchlinge an Stelle des Gonin'schen Paquélin's (= Benzinkauter). -

1930 entstand eine neue Technik des Lochverschlusses durch die Diathermie (Weve, Safor, Larsson, Jess). Man arbeitet dabei mit einer aktiven Elektrode, die aus einer gestielten Kugel von 2 - 3 mm Durchmesser bestand. Es wurde eine Endothermiebehandlung mit äußerst schwacher Stromstärke an

zahlreichen Stellen des ganzen bloßgelegten Sklerabezirkes vorgenommen.

Man arbeitete mit der Flächendiathermie und wendete die Nadeldiathermie bei Perforationen an.

Von Szily und Machemer erzielten mit der Anodenelektrolyse gute Erfolge, während Vogt die Kathodenelektrolyse (Katolyse) als die Methode der Wahl bezeichnete. Und zwar hat Vogt beobachtet, daß bei der Katolyse die Blutungsgefahr geringer als z.B. bei der Diathermie ist. Zur Lokalisation ist sie besser geeignet als die Anodenelektrolyse. Wichtig bei allen Operationen war, den Glaskörperverlust möglichst gering zu halten und so verfeinerten sich die Instrumente erheblich. -

1882 wurde von Deutschmann und 1926 von Bücklers die Histologie der Netzhautschädigung durch Lichtstrahlen untersucht. In einer Arbeit beschrieb Deutschmann schon damals die Narben, die wir heute zum Verschluß eines NetzhautrisSES anstreben. -

1946 begann dann Meyer-Schwickerath seine Versuche, die vom Gedanken geleitet waren, ein Gerät zu konstruieren, das eine direkte Sicht und Kontrolle der Koagulation durch den Arzt ermöglichen sollte. Angeregt zu diesen Versuchen hatte ihn die Beobachtung mehrerer Patienten, die sich anläßlich der Sonnenfinsternis vom 10. Juli 1945 eine Maculaschädigung zugezogen hatten. Die direkte Verwendung des Sonnenlichtes mit Hilfe eines Galileischen Fernrohres erwies sich als möglich, aber sehr unpraktisch.

So begann Meyer-Schwickerath 1949 mit dem sogenannten Hochintensitätsbogen (Beckbogen) zu operieren. Dies ist ein Kohlebogen, der auf Grund einer zentralen Füllmasse in den Kohlen aus Cersalzen, Kohlenstoff und einem Bindemittel eine Belastung über $45 \text{ \AA}$ zuläßt. Die außen verkupferte Lichtquelle erreicht eine Leuchtdichte von 100000 Stilb, wobei eine Strahlungsdichte von 6000 W/cm^2 erreicht wird. Das entspricht der Strahlungsdichte der Sonnenoberfläche außerhalb der Erdatmosphäre. Diesen Bogen verwendete er bis 1956. Da die Kohle bei hoher Bela-

stung enorm schnell abbrannte, mußte sie dauernd erneuert werden. Diesen Nachteil schaltete die, durch die Osramwerke entwickelte, Hochdruckxenonlampe aus. Erst jetzt konnte man an eine serienmäßige Produktion eines klinischen Gerätes denken. Dieses wurde von Meyer-Schwickerath in Zusammenarbeit mit der Firma Zeiss entwickelt (Heinzen). -

Einige amerikanische Autoren haben die Wirkung des "atomic flash" auf die Kaninchen- und Affennetzhaut untersucht und dabei Befunde erhoben, die die gleichen Effekte der Lichtkoagulation zeigen (siehe Byrues, Brown, Rose, Cibis, William, Shaffer u. a.).

Große Bedeutung hat die Lichtkoagulation auch für die Prophylaxe der Netzhautablösung, z.B. bei peripheren Rissen ohne Amotio oder degenerativen Zonen ohne erkennbare Löcher. -

Lindner (1933) verdanken wir eine weitere wesentliche Operationsmethode der modernen Netzhautchirurgie, indem er die Skleraresektion von Müller (1903) wiederaufgriff und einen gezielten Rißverschluß erstmals durch eine Skleraeindellung realisierte. Ebenso hat Pischel (1939) nach Lindners Technik operiert.

Shapland (1951) und Paufigue (1951) hatten durch ihre lamelläre Technik der Skleraresektion, die ursprüngliche Methode von Lindner wesentlich gefahrloser gestaltet, so daß sie nun häufiger angewandt wurde.

Aber auch der Lamellären Skleraresektion war - wie jeder neuen Operationstechnik - vorerst das Schicksal beschieden, nur bei prognostisch ungünstigen Fällen angewendet zu werden - also bei Reoperationen als "ultima ratio". Es traten technische Schwierigkeiten auf: die durch vorhergegangene Diathermieoperation verursachte Skleranekrose führte manchmal zu einem unbeabsichtigten Einbruch der Diathermiekugel; eine Komplikation, die heute bei lamellären Skleraresektionen auf unberührter Sklera sehr selten ist. Gelegentlich war es auch nicht möglich, im voroperierten Gebiet zu präparieren, so daß man auf die Methode

der Skleralfaltung (= Sklerareffung nach Weve 1949) auswich. -

1953 hat als erster Custodis vorgeschlagen, Kunststoffplomben, zum Zwecke einer lokalisierten Skleraeinellung, auf den Bulbus aufzunähen. Er verwendete Polyviol, daß jedoch wegen des Auftretens von Reizerscheinungen nicht mehr zu empfehlen ist.

Als wichtigste Neuerung in der Behandlung von prognostisch ungünstigen Netzhautablösungen hat sich die Bulbusumschnürung oder Cerclage von Schepens erwiesen. Arruga (1958) hat mit seiner vereinfachten Methode zur weiten Verbreitung dieser Operationstechnik wesentlich beigetragen; er verwendete einen einfachen Nylonfaden.

In jüngster Zeit nun werden noch zahlreiche Neuerungen in der Netzhautchirurgie vorgestellt, wie z.B. Laser und Kryooperationen, die jedoch im Kapitel "heutige Operationstechniken" beschrieben werden sollen.

Rückblickend sollte man noch festhalten, daß sich - im Gegensatz zu früher - der Trend, praktisch jede auftretende Ablatio zu operieren, durchgesetzt hat. Auch operiert man heute nicht mit einer einzigen Operationsmethode, sondern mit mehreren gleichzeitig, wodurch eine günstigere Prognose erreicht wird. -

4. Richtlinien für die Auswahl der operationswürdigen Fälle

Wir operieren heute nahezu jede Netzhautablösung schon aus dem Grunde, weil bei den heutigen technischen Möglichkeiten jedem Patienten, selbst bei ungünstiger Prognose, eine Chance gegeben werden kann.

Faktoren wie z.B. das Alter der Ablatio, ein schwerwiegender Befund am Auge selbst oder eine prognostisch ungünstige Ätiologie, haben keinen Einfluß mehr auf die Beurteilung der Operabilität, sondern nur noch auf die anzuwendenden Operationsmethoden. -

Die einzigen maßgeblichen Kriterien, die über den Entschluß zur Operation entscheiden, sind an der Marburger Universität folgende:

1. Es darf keine zu starke Glaskörperschrumpfung vorliegen.
2. Es darf sich nicht um eine hochblasige Sternfaltenamotio mit totaler Ablösung handeln.
3. Eine geringe Lichtscheinwahrnehmung muß vorhanden sein.

Da an unserer Klinik der Eingriff in Lokalanästhesie vorgenommen wird, können selbst Patienten in nicht optimalem Allgemeinzustand ohne erhöhtes Risiko operiert werden.

Man muß sich darüber im klaren sein, daß die Statistik durch derartige Richtlinien und auch durch die Funktion einer Universitätsklinik - auch in prognostisch sehr ungünstigen Fällen einen Operationsversuch zu unternehmen - stark belastet wird. Zu dieser schlechten Prognose trägt auch die Indolenz der Bevölkerung des Einzugsbereiches der Marburger Universitätsklinik entscheidend bei.

Von den 1966/67 und 1970/71 insgesamt aufgetretenen 216 Netzhautablösungen konnten 17 Patienten (7,8 %) nicht operiert werden, und zwar in 5 Fällen wegen des zu schlechten Allgemeinzustandes des Patienten in Verbindung mit einer denkbar ungünstigen Prognose, und in den übrigen 12 Fällen wurde eine Operation vom Patienten verweigert.

Fälle, die früher wegen einer sogenannten Inoperabilität nicht behandelt wurden, traten in dem angegebenen Zeitraum nicht auf.

5. Darstellung der operativen Behandlungsmethoden

An dieser Stelle möchte ich einige Operationsmethoden erwähnen, die an der Marburger Universitätsklinik zwar nicht angewandt werden, auf die aber der Übersicht halber hingewiesen werden muß. Es handelt sich entweder um Varianten schon bekannter Methoden oder aber um Operationsmethoden der Ablatio, die "Neuland" beschreiten und die sich z. T. noch im Entwicklungsstadium befinden. -

Man muß bedenken, daß das Operationstrauma ein Auge trifft, das schon praeoperativ schwer erkrankt ist. Dieser Faktor fordert eine möglichst schonungsvolle Operationstechnik. Da nun aber heute für Cerclagen, lamelläre Sklerataschen und Plomben Kunststoffe verwendet werden, droht dem Auge eine zusätzliche Gefahr. Obwohl solche Fremdstoffe meist gut vertragen werden, sind später doch Komplikationen möglich. So können z.B. Fremdkörpergranulome und schleichende Infekte das ursprünglich günstige Operationsresultat zunichte machen. Aus diesem Grunde führte Klöti (1961) die Faszienuperationstechnik ein. Er verwendete an Stelle des Kunststoffes die Fascia lata und konnte feststellen, daß dieses körpereigene, frisch entnommene Material, die Kunststoffe vollwertig ersetzen kann. Postoperativ waren die Augen auffällig wenig gereizt. Technisch läßt sich mit Faszienewebe der gleiche Operationseffekt bei Cerclagen, Plomben- und Taschenoperationen erreichen, wie mit Fremdstoffen. Bedenken kann lediglich der zeitliche Aufwand für die Faszienentnahme hervorrufen. -

Die Methode der Skleratasche ist von Paufigue (1961) und Spira (1963) entwickelt worden, die zur Füllung der Tasche Streifen von konservierter Leichensklera benutzten und so eine Eindellung des Bulbus erreichten. Eine Skleratasche ist also eine intrasklerale Plombe. Bei dieser Methode muß man beachten, daß sich die normal dicke Sklera in zwei noch genügend solide Blätter spalten läßt, da diese dem Druck der gefüllten Tasche standhalten müs-

sen. Der Indikationsbereich für Sklerataschen ist somit begrenzt, und falsche Indikationen können zu erheblichen technischen Schwierigkeiten führen. -

Rosengren (1960) entwickelte den nach ihm benannten Rosengren'schen Silberring, der für relativ zentrale, an schlecht zugänglichen Orten liegende Löcher, verwendet wird.

Auch Linnen (1959) hatte schon experimentelle Untersuchungen in dieser Richtung an Kaninchen mit einer Pelotte aus Kunststoff unternommen.

Diese Erkenntnisse regten Klöti (1964) an, eine Silberklemme zu entwickeln, die eine gute Möglichkeit bot, Maculalöcher wieder zu verschließen; und zwar indem durch die "Klemme" der hintere Pol des Auges eingedellt wird, so daß das der Aderhaut nun wieder anliegende Maculaloch einer schonungsvollen Lichtkoagulation zugänglich gemacht wurde. Nach 7 - 10 Tagen wird die Silberklemme wieder entfernt.

Bangerter schlägt bei Netzhautablösung mit Maculaloch eine retrobulbäre Plazenta- oder Amnionimplantation vor. Dadurch kommt es zu einer entzündlichen Reaktion am hinteren Augenpol.

Ein weiteres Verfahren, die Netzhautablösung zu behandeln, stellt der Glaskörperersatz dar, wobei der reelle Ersatz des Glaskörpers in nächster Zeit wohl noch nicht möglich sein wird. Man hilft sich aber mit verschiedenen Injektionen aus: Luft und andere Gase, Liquor cerebrospinalis, Haemaccel, Polyvinylpyrrolidon, physiologische Kochsalzlösung und Hyaluronsäure.

Zur Luftinjektion in den Glaskörper meinte Rosengren, daß sie dazu diene, die subretinale Flüssigkeit, die bei der Punktion nicht abgeflossen war, herauszupressen. Weiterhin blockiert die Luftblase die Passage durch die Ruptur. Außerdem bewirkt sie, daß die Rupturränder gegen die Choroida gedrückt werden. Dazu injiziert man 1 - 2 cm³ Luft, die nach ca. 1 Woche resorbiert sein soll.

Da Luft ein Fremdkörper im Glaskörperraum darstellt, beeinträchtigt sie die Ophthalmoskopie. Unter den in Frage kom-

menden Flüssigkeiten hat sich auf Grund der Erfahrungen von Shafer Glaskörperaspirat aus menschlichen Spenderaugen gut bewährt.

Ohne strenge bakteriologische Prüfung auf Sterilität des Aspirats muß vor dessen Gebrauch jedoch gewarnt werden, da es zu Infektionen kommen kann. Neuerdings benutzt Hruby Hyaluronsäure als Glaskörperersatz. Sie kann dank ihrer Sterilität und Viskosität als "Glaskörperplombe" geeignet erscheinen.

1962 hat Cibis die Injektion von flüssigem Silikon vorgeschlagen. Dieser Kunststoff ist in verschiedenen Viskosegraden erhältlich. Das flüssige Silikon kann seine Funktion als "innere Plombe" nur dann richtig ausüben, wenn es zwischen den nach vorn retrahierten Glaskörper und die Netzhaut injiziert wird. Man kann in manchen Fällen durch die Injektion von flüssigem Silikon eine gewisse Restfunktion des Auges erhalten, doch scheint auch dieser Eingriff nicht ganz ungefährlich zu sein.

Die Auffüllung des Glaskörperaumes kann die anderen Methoden der Ablatiotherapie in vorteilhafter Weise ergänzen. -

Es ist schon länger bekannt, daß die Einwirkung tiefer Temperaturen auf der Sklera zu entzündlichen Reaktionen und späterer Vernarbung in Uvea und Netzhaut führt. Als erster hat Schoeler 1918 darauf aufmerksam gemacht; 1933 folgten eine Mitteilung von Deutschmann sowie eingehende klinische und experimentelle Befunde von Bietti. Alle Autoren arbeiteten mit Kohlensäureschnee, den sie direkt auf die Sklera aufbrachten. Obgleich Bietti (1968) seine Methode nie ganz aufgegeben hatte, fanden diese Ansätze zur Kryotherapie zunächst keine weitere Verbreitung, wahrscheinlich aus dem Grunde, weil die technischen Voraussetzungen damals noch nicht gegeben waren. Seit 1963 ist die Kryochirurgie als operative Therapie der Netzhautablösung mit wesentlich verbesserten technischen Möglichkeiten weiterentwickelt worden; zunächst von Kelmann und Cooper (1963) und besonders von Lincoff (1964). -

Seit jüngster Zeit wird als neue Lichtquelle der Laser in der Netzhautchirurgie angewandt, der in Zukunft vielleicht einmal die Lichtkoagulation nach Meyer-Schwickerath übertreffen kann.

Es gibt heute schon eine große Anzahl verschiedener Lasertypen. Nach dem Rubin-Laser hat jetzt der Argon-Laser Eingang in die routinemäßige Lichtkoagulation des Auges gefunden. Aber auch er übertrifft in allen seinen Eigenschaften nicht die Xenon-Hochdrucklampe der normalen Lichtkoagulation, und so wird die Zeit erweisen, ob der Laser nur eine technische Variante war, oder ob er neue Impulse in der operativen Ablatiotherapie setzen kann. -

Als Übersicht möge diese Darstellung der externen operativen Behandlungsmethoden genügen, denn neben den eben beschriebenen Möglichkeiten werden vorwiegend Operationsmethoden angewandt, die auch in der Marburger Universitätsklinik zur routinemäßigen Behandlung der Ablatio retinae gehören. Sie werden im nächsten Kapitel beschrieben.

5.1. Darstellung der operativen Behandlungsmethoden an der Marburger Universitätsklinik

5.1.1. Im Zeitabschnitt 1966/67

5.1.1.1. Lichtkoagulation

Das Prinzip der Lichtkoagulation beruht auf der Absorption des von der Lichtquelle emittierten Teiles des elektromagnetischen Spektrums im Gewebe. An der Marburger Klinik wird mit einer Xenon-Hochdrucklampe gearbeitet; das ist eine Gasentladungslampe, bei der das Edelgas Xenon unter hohem Überdruck in einem Quarzkolben durch einen elektrischen Strom zum Leuchten angeregt wird. Das Spektrum dieser Lampe ist im sichtbaren Bereich tageslichtähnlich. Nach Durchgang durch die Optik ist praktisch kein Ultraviolett mehr vorhanden, hingegen mehrere Banden im kurzwelligen Infrarot (Littmann 1959). Die Leuchtdichte erreicht stellenweise ein Vielfaches der Sonnenleuchtdichte. -

Der Lichtkoagulator besteht im Prinzip aus zwei Teilen, demjenigen, der zur Stromversorgung dient, und der oben erwähnten eigentlichen Lampe, die über das optische System mit dem Ophthalmoskop in Verbindung steht. Das aus der Optik austretende parallelstrahlige Licht der Xenonlampe wird durch einen planen Ophthalmoskopspiegel mit kleinsten, zentraler Durchblicksöffnung in das Patientenauge abgelenkt. An diesem Spiegel befindet sich eine Drucktaste, durch die über ein Relais eine Siebblende vor dem Strahlengang weggenommen wird, und so wird das Auge oder die beleuchtete Stelle der vollen Intensität ausgesetzt. Der optische Arm erhält neben einer Irisblende, die die Intensität reguliert, eine Bildfeldebene, die in Form einer Rekoss-Scheibe am Ort des Zwischenbildes angebracht ist und durch welche sich der Durchmesser der Koagulationsherde von 0,5 bis auf 6,0⁰ regulieren läßt. -

Zwei sich auf dem "Armaturenbrett" des Lichtkoagulators befindende Schalter gestatten die Einstellung der für die

individuelle Koagulation notwendigen Intensität. Der eine, mit "grünen" Stufen, dient den Koagulationen mit Normallast, und der andere enthält 4 "rote" Überlaststufen. -

Die Koagulation soll mit möglichst nah an das Patientenauge gehaltenem Spiegel erfolgen, da so das Streulicht, das auf die Iris und die übrigen Bulbusteile fällt, auf ein Minimum reduziert wird. -

Eine wichtige Vorbedingung zur Operation stellt eine maximale Mydriasis dar (Neosynephrin, Mydriaticum Roche). Nach einer Praemedikation mit einem Suppositorium von Vomex A und einer subcutanen Injektion von Dolantin oder Polamidon wird in einer retrobulbären Injektion 2%iges Xylocain gespritzt. Der Kopf des Patienten wird mit einem Lochtuch abgedeckt. Sobald der Lidsperrer eingesetzt ist, ist ein fortwährendes Beträufeln der Hornhaut mit abgekühlter physiologischer Kochsalzlösung notwendig, da diese sonst austrocknet. Das Auge kann mit einer Faßpinzette oder besser mit einem Schielhaken in die für die Koagulation günstige Stellung gebracht werden. - Nach der Bestrahlung wird Leukomycin-Augensalbe und Atropin-Salbe gegeben, und es wird ein binocularer Verband angelegt. -

Als Komplikationen bei der Lichtkoagulation sind bekannt: eine sekundäre Netzhautablösung (Amotio fugax), eine Fernschädigung der Macula oder eine Blutung. Bei zu starker Erwärmung des Glaskörpers können Trübungen durch Hitzekoagulation entstehen. In dem Patientengut der Marburger Universitätsklinik wurden lediglich vereinzelt Blutungen in der Netzhaut registriert. -

5.1.1.2.

Es ist das Ziel der Diathermiekoagulation, an einer umschriebenen Stelle in kurzer Zeit eine hohe Temperatur zu erreichen. Der fließende Strom und der Hitzeeffekt ändern sich von Anwendung zu Anwendung, abhängig von der Kontaktfläche, der extra- und intrazellulären Flüssigkeit, der Blutzirkulation, dem Widerstand des behandelten Gewebes,

der sich durch das Austrocknen und Schrumpfen bei der Koagulation selbst ändert. Die klinische Schätzung des Koagulationseffektes durch die direkte Beobachtung der Sklera und der Retina zur Zeit der Koagulation ist ein ebenso guter Indikator wie die Volt- und Ampèrezahl oder die gemessene Temperatur, solange keine Perforation der Bulbuswand erfolgt. Um eine Schädigung durch Diathermie zu vermeiden, ist es nötig, daß mit unterschwelligen Koagulationsintensitäten begonnen und dann langsam, bis zum gewünschten Effekt, gesteigert wird. Jede Behandlung wird, wenn dies klare Medien erlauben, durch ständige Beobachtung der Retina kontrolliert. -

Man muß bei dieser Operationsmethode bedenken, daß sie heute fast nur noch in Kombination mit anderen Operationsmethoden vorkommt, vielleicht als letzte Absicherung. In der Marburger Klinik wurde in lediglich 15 Fällen eine alleinige Diathermiekoagulation unternommen, und in 9 weiteren Fällen wurde sie mit einer Drainage der retroretinalen Flüssigkeit kombiniert. Die Vorbereitung und postoperative Behandlung gleicht der der Lichtkoagulation. -

5.1.1.3.

Im allgemeinen werden die Bulbusverkürzungen im eigentlichen Sinne in Form der Skleraresektion durchgeführt mit Exzision einer präparierten Skleralamelle. -

Die Bindehaut wird eröffnet. Zwei oder drei gerade Augenmuskeln werden angeschlungen, um das Operationsgebiet der Sklera darzustellen. Ein Netzhautriß wird mit Diathermieherden versucht zu koagulieren. Möglichst genau über dem Netzhautloch wird, meist in 10 - 14 mm Abstand vom Limbus, eine ovaläre Inzision der Sklera vorgenommen.

Dabei wird eine apfelsinenscheibenförmige Lamelle von 4 - 10 mm Breite freipräpariert und reseziert. Eine Drainage der retroretinalen Flüssigkeit erfolgt mit Hilfe von einer oder mehreren Nadelperforationen. Schließlich werden die Ränder der Resektion durch Suturamidnähte vereinigt. Falls

die temporäre Resektion eines Augenmuskels erforderlich war, wird dieser ebenfalls mit Suturamidfäden fixiert. Danach wird eine Bindehautnaht gelegt. Zum Abschluß wird das Auge mit Leukomycin-Augensalbe und einem binoculären Verband versorgt. - Man muß betonen, daß auch bei dieser Operationsmethode das Gonin'sche Prinzip des gezielten Reißverschlusses gewahrt bleibt und weiterhin im Vordergrund steht; die lamelläre Resektion ist als zusätzliche Maßnahme aufzufassen. Sie soll - wie auch die totale Skleraresektion und die Skleralfaltung nach WEVE - die Sklera und die Chorioidea der abgelösten Netzhaut nähern und einer Diskrepanz in der Flächengröße dieser beiden Membranen entgegenwirken.

Nach SHAPLAND beruht aber die Wirkung wohl nicht nur auf diesem mechanischen Faktor, sondern die lamelläre Resektion soll durch eine entzündliche Narbenreaktion außerdem eine ausgedehnte und dauerhafte Narbenbildung ergeben. -

Nach SHAPLAND und PAUFIQUE sind die Indikationen für die lamelläre Skleralfaltung folgende:

1. Sternfaltenamotio,
2. Amotio mit ausgeprägter Traktion des Glaskörpers (Status nach Perforatio oder Contusio bulbi),
3. in allen Fällen mit "Schrumpfung" der Netzhaut, z.B. bei hoher Myopie mit ausgedehnter Degeneration und multiplen Löchern. -

In der Marburger Universitätsklinik wird die Skleraresektion auch bei relativ kleinen und oranahen Löchern angewandt. -

5.1.1.4.

Zur Vorbereitung bei der Skleralfaltung wird wie bei der Skleraresektion nach einer Prämedikation mit Vomex A und Dolantin 2 %iges Xylocain retrobulbär injiziert. Die Bindehaut wird eröffnet, die Quadranten werden freipräpariert.

Die geraden Augenmuskeln werden angeschlungen. In der Sklera wird eine Lamelle durch Inzision markiert. Dieser

Bereich wird mit Diathermieherden kauterisiert, um das darunterliegende Netzhautloch zu koagulieren. Gelegentlich wird in diesem Bereich auch eine Perforation mit einer Diathermienadel vorgenommen, um eine Drainage der subretinalen Flüssigkeit zu erreichen. Dann wird die Sklera verknüpft mit mehreren quer über die Lamelle verlaufenden, weit reichenden U-Nähten, um die koagulierte Skleralamelle zusammenzuraffen und nach innen einzustülpen. Manchmal legt man noch Einzelknopfnähte, um Tenon und Bindehautlappen richtig fixieren zu können. Zum Schluß wird Leukomycin- und Atropin-Salbe und ein binoculärer Verband verordnet. -

5.1.1.5.

Eine Drainage der retroretinalen Flüssigkeit wird hauptsächlich bei hochblasigen Abhebungen in Verbindung mit einer Skleralfaltung unternommen, um die Netzhaut zur Wiederanlegung zu bringen. Sie erfolgt entweder durch Diathermie, Lichtkoagulation oder Inzisionen. -

Diese oben beschriebenen 5 Möglichkeiten, die Ablatio operativ anzugehen, wurden an der Marburger Universitätsklinik in den Jahren 1966/67 angewendet. Es muß erwähnt werden, daß die Anwendung einer einzigen Operationsmethode relativ selten war, daß vielmehr zwei oder sogar drei Operationsmethoden miteinander kombiniert wurden. -

5.1.2.

Im Zeitabschnitt 1970/71 wurden außer den oben beschriebenen noch 2 weitere Methoden angewendet:

5.1.2.1.

Mit der sogenannten episkleralen Plombe nach CUSTODIS wird eine lokalisierte Skleraeindellung erreicht, die einen starken Kontakt zwischen Netzhaut und Aderhaut bewirken soll.

So kann dann z.B. auch ein weiteres Einreißen der Netzhaut an der Basis eines Lappenrisses verhindert werden. Die größeren Risse stellen also die Hauptindikation für episklerale Plomben dar. Auch bei Reoperationen, unabhängig davon, welche Technik bei der Erstoperation angewendet wurde, wird häufig die Plombenoperation durchgeführt. - Mit dem Lokalisator nach Meyer-Schwickerath werden die Löcher bzw. die Lochregionen nacheinander markiert und mit Farbe ausgezeichnet. Es werden U-Fäden für die Fixierung einer Plombe vorgelegt. Diese wird meist limbusparallel auf der Sklera befestigt, kann jedoch auch radiär aufgenäht werden, wenn z.B. mehrere Löcher in radiärer Anordnung vorliegen, oder ein Loch weit nach zentral liegt. Dann wird die Plombe angepaßt. Durch vorsichtige Diathermie wird eine Drainage versucht. - Dann werden die Fäden der Plombe angezogen, so daß im Augeninneren ein Wulst entsteht, auf dessen Kuppe die Löcher sitzen sollten. Bei der Eindellung der Plombe muß der Augeninnendruck überwacht werden, damit dieser nicht über den ZAD ansteigt. In vielen Fällen werden die Lochfelder auf dem Plombenwulst zusätzlich mit Lichtkoagulation abgeriegelt. -

Heute benutzt man für die episklerale Plombe verschiedene geformte Silikonstücke, die gegenüber dem früher benutzten Polyviol den Vorteil haben, daß es auf einer intakten, nicht verdünnten Sklera gut vertragen wird und durch verschiedene Polymerisationsgrade in jeder Härte, Elastizität und Form hergestellt werden kann. -

Seit jüngster Zeit verwendet man an der Marburger Universitätsklinik ein Silikonschaumgummi, welches den Vorteil hat, auch nach der Operation anhaltend zu wirken. Damit können auch Löcher ohne Drainage subretinaler Flüssigkeit verschlossen werden, wenn die Netzhaut hochblasig abgehoben ist. Die bei dieser Technik etwas erhöhte Infektionsgefahr - bedingt durch die Poren des Schaumgummis - kann man durch strenge Asepsis und prophylaktische lokale Antibiotika ausgleichen. -

5.1.2.2.

Die Indikationen für Cerclagen richten sich nicht nach ätiologischen Gesichtspunkten der Amotio, sondern ergeben sich aus den klinisch-anatomischen Gegebenheiten des einzelnen Falles. Der Cerclagenwulst sollte immer so gelegt werden, daß der Riß auf den peripheren Abhang zu liegen kommt, um die Risse peripher der Cerclage mit der Unterlage in Kontakt zu bringen und dadurch einer Lichtkoagulation oder Diathermie zugänglich zu machen. -

Die Bindehaut wird in allen 4 Quadranten eröffnet. Dann wird der Faden angezogen. Der Arrugafaden besteht aus einem starken Suturamid (3,0) und wird in der Gegend des Äquators um den Augapfel gelegt. In jedem Quadranten wird der Faden durch eine oberflächliche Skleralamelle gezogen, um ein Abgleiten des Gürtelfadens nach vorn oder hinten zu vermeiden. In allen 4 Quadranten werden stumpfe Diathermieherde und auch Perforationen gesetzt, um die subretinale Flüssigkeit abzulassen und einen Ausgleich des Volumens zu erreichen. Der Arrugafaden wird zum Schluß noch einmal angezogen und schließlich verknüpft. -

Postoperative Medikation wird wie bereits erwähnt vorgenommen. Heute nehmen wir nicht mehr den ursprünglichen Arruga-Faden, sondern einen Silastikgummi-Gürtelfaden mit einem Durchmesser von 2 - 3 mm, der eine Eindellung über eine größere Breite erreicht und dadurch wie eine circuläre Plombe wirkt. Gehalten wird der Faden mit U-Nähten. Die Cerclage wird bei vielen Löchern und bei Glaskörpertraktionen hauptsächlich angewendet. -

Nachzutragen wäre noch, daß jede Operation eine - meist mehrere Tage andauernde - Bettruhe mit Lochbrille vorausgeht, um dadurch eine für die Operation günstige Abflachung der abgehobenen Netzhaut an die Aderhaut zu erreichen.

Die postoperative Behandlung besteht - neben erneuter

strenger Bettruhe und Binoculus - in der Gabe von Antibiotika und entzündungshemmenden Salben. Im Einzelfall richtet sich die Therapie natürlich nach dem jeweiligen Zustand des Patienten. - (Komplikationen siehe Tab. 31, 32 - Anhang S. 19 , 20)

B Statistische Auswertung der operativen Ablatiotherapie an der Marburger Universitätsaugenklinik in den Zeiträumen 1966/67 und 1970/71

Mit dieser statistischen Auswertung sollen möglichst viele Probleme des Krankheitsbildes "Netzhautablösung" erfaßt werden.

Bei vergleichenden Analysen von therapeutischen Gesichtspunkten werden die Patienten der beiden Zeitabschnitte getrennt dargestellt. Um die Tabellen und Kurven übersichtlicher zu gestalten, teile ich die Patienten in Gruppen ein, und zwar folgendermaßen:

Gruppe I = Ablatiopatienten 1966/67
und Gruppe II = Ablatiopatienten 1970/71,

die in den Säulendiagrammen weiß bzw. "schraffiert" dargestellt werden.

Sofern es sinnvoll erscheint, wird bei den Summenzahlen auch die prozentuale Verteilung angegeben, die sich, wenn nichts gesondert angegeben wird, auf das Gesamtpatientengut bezieht. Bei einigen Einzelresultaten wird von einer Prozentuierung abgesehen, da die Zahlen für eine derartige Darstellung zu klein sind. In vielen Fällen werden die statistischen Kriterien (Faktoren) im Hinblick auf die Operationsresultate ausgewertet. Falls sich bei den Auswertungen prognostische Hinweise ergeben, werden sie im Text zusammengefaßt. -

6. Beschreibung der Methodik

Als Grundlage der Auswertung dienten bei der Untersuchung Krankenblätter von Patienten, die in den Jahren 1966/67 und 1970/71 mit einer Ablatio in die Marburger Universitätsklinik eingewiesen und in diesem Zeitraum behandelt wurden. Die Patienten, die noch nicht nachuntersucht waren, wurden zur Kontrolle bestellt, um so das endgültige Resultat der Operation festzustellen. Nachuntersuchungen wurden

in einem Zeitraum von einem halben bis zu 6 Jahren post Operationem angestellt.

Untersucht wurde zuerst allgemein an der Spaltlampe, dann wurde die Pupillenreaktion, der Visus, das Gesichtsfeld und der Augeninnendruck ermittelt. Nach einer Verabreichung von Mydriaticum Roche - in hartnäckigen Fällen Neosynephrine - wurde der Fundus gespiegelt, um das wichtigste Kriterium für den Operationserfolg bzw. Mißerfolg zu erlangen: anliegende Netzhaut oder Restablatio. -

Von 199 operierten Patienten erschienen nur 119 (59,8 %) zur Nachuntersuchung.

Die Möglichkeiten der Statistik sind durch diesen Faktor jedoch nicht wesentlich eingeschränkt worden. -

Um die Auswertung jedes einzelnen Falles zu erleichtern und alle Patienten bezüglich bestimmter Gesichtspunkte nach einheitlichen Richtlinien zu erfassen, wurde ein Erhebungsbogen entworfen (siehe Anhang). Die vorliegenden Faktoren wurden angekreuzt und später auf Lochkarten übertragen, um dann in der elektronischen Rechenanlage statistisch ausgewertet zu werden.

Die Verteilung der ermittelten Faktoren wurden als Häufigkeiten für jedes Kollektiv in absoluten und relativen (Prozent-)zahlen errechnet. Durch die Kombination von Häufigkeiten sollten Beziehungen zwischen verschiedenen Faktoren aufgedeckt werden.

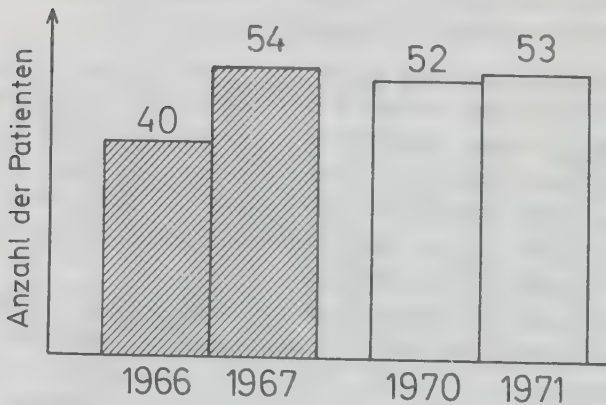
Wenn sich zwischen den beiden untersuchten Zeitperioden, 1966/67 und 1970/71, keine auffälligen Unterschiede fanden, wurden die jeweiligen Faktoren gemeinsam ausgewertet.

Die graphische Darstellung erfolgte zur Gewährleistung der Übersichtlichkeit der wesentlichen Fakten in Kurven und Säulendiagrammen.

7. Statistische Betrachtungen über Anzahl, Alter und Geschlecht der Patienten (Tabelle 1,2,3,4)

In der Marburger Universitätsklinik wurden in den Jahren 1966/67 94 und in dem Zeitraum 1970/71 105 Patienten wegen Ablatio Retinae behandelt. Das bedeutet eine geringe Zunahme von 11 Patienten innerhalb von 4 Jahren. (Abbildung 1)

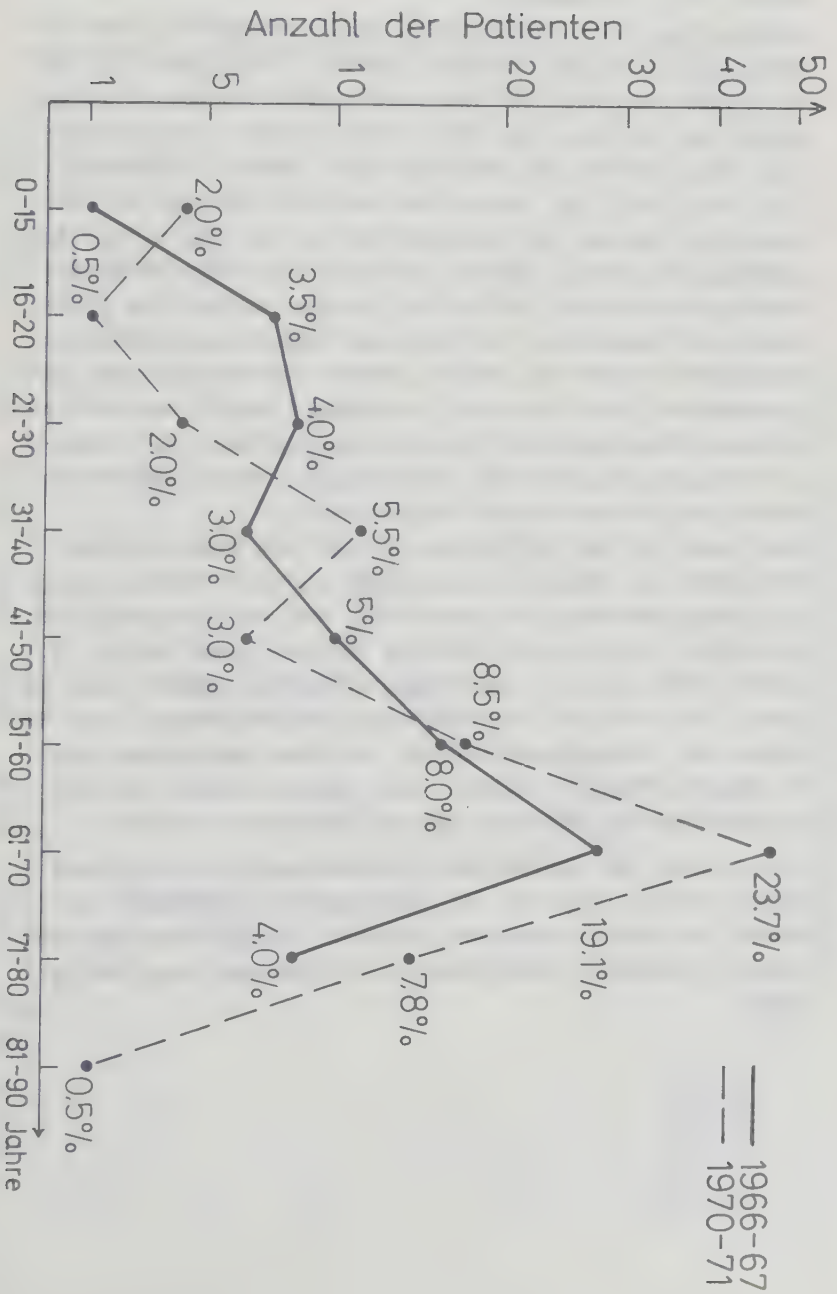
Abb. 1: Anzahl der Patienten



Die Altersverteilungskurven (Abbildung 2) der beiden Gruppen sind bis auf geringfügige Schwankungen fast gleich. In beiden Zeiträumen liegt das Frequenzmaximum eindeutig in der Gruppe der über 60jährigen. Die prozentuale Verteilung von Männern und Frauen zeigt in beiden Zeitabschnitten eine starke Übereinstimmung, in dem wir in unserem Krankengut 52 % Frauen und 48 % Männer finden. (Tabelle 3, siehe Anhang S. 5)

Das vorwiegende Erkrankungsalter liegt zwischen 61 und 70 Jahren, sowohl bei den Frauen als auch bei den Männern.

Abb. 2: Alter der Ablatiopatienten



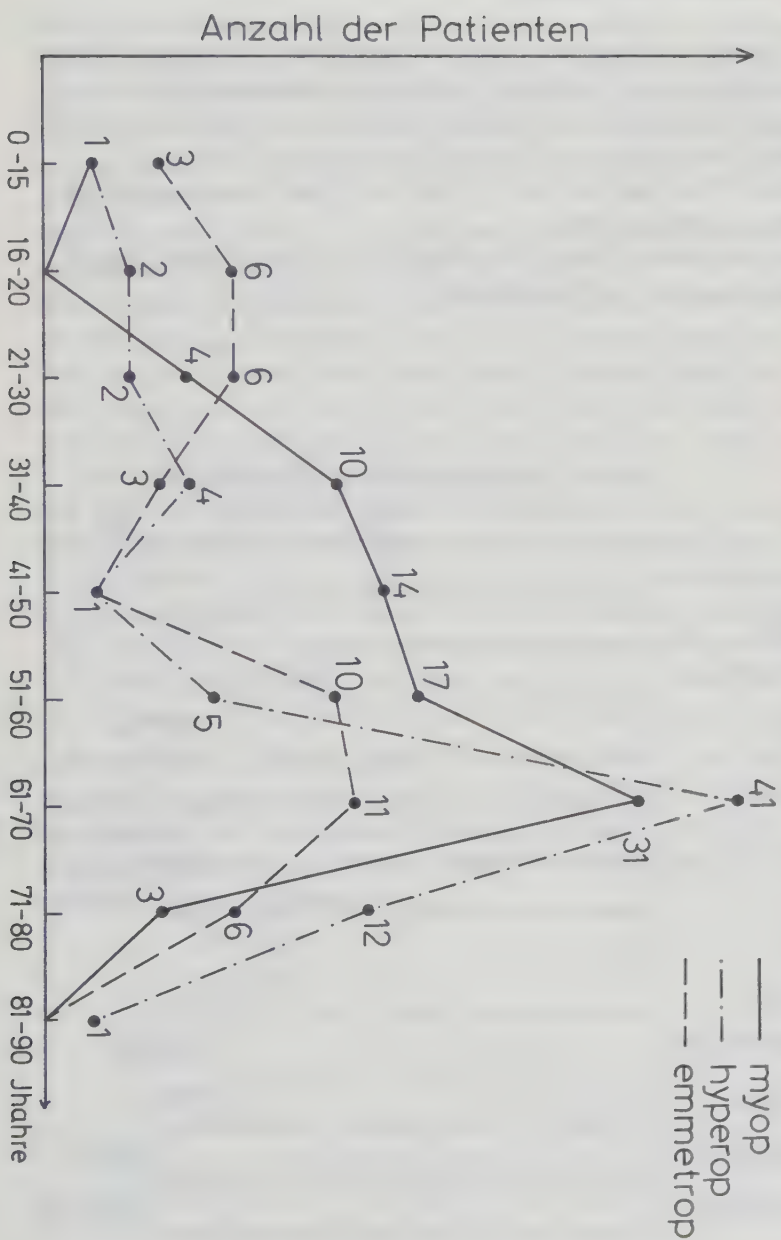
Es werden in dieser Altersgruppe 55 Frauen (27,6 %) und 30 Männer (15,1 %) gezählt.

Hinzuzufügen wäre noch, daß ja innerhalb von 4 Jahren 199 Patienten stationär behandelt wurden. Interessant ist im Vergleich dazu die Zahl der Ablatiofälle an der gleichen Klinik im Zeitraum von 1942 - 1948. Damals wurden innerhalb von 6 Jahren 116 Ablatiokranke operativ behandelt. (Sattler 1950). Das entspräche innerhalb von ca. 20 Jahren einem Anstieg der Ablatiofälle von ca. 250 %. Die Begründung für diese Zunahme kann wohl in der modernen Behandlungskonzeption der Amotio gesehen werden. Die differenzierte Diagnostik, die besseren Behandlungsaussichten und nicht zuletzt die Devise, einen Operationsversuch zu unternehmen, auch wenn bei vorhandener Amotio nur noch ein geringer Funktionsrest besteht, haben sicher das Ihrige zur Vergrößerung der Zahl von diagnostizierten und behandelten Netzhautablösungen beigetragen. -

Die Frage, ob der Refraktionszustand des Auges mit dem Zeitpunkt der Ablatio in Beziehung gebracht werden kann, ist folgendermaßen zu beantworten: Wie aus Abbildung 4 ersichtlich, tritt bei Myopie die Ablatio schon 20 bis 30 Jahre früher als bei emmetropen Patienten gehäuft auf, um dann - wie auch bei den Emmetropen und Hyperopen - das Maximum der erkrankten Patienten in einem Lebensalter von 61 bis 70 Jahren zu zeigen. Dies spräche dafür, daß der Alterungsprozeß mit eine entscheidende Rolle spielt. -

Zum Einfluß des Refraktionszustandes auf die Entstehung einer Ablatio oder auf das postoperative Verhalten des Auges ist noch zu bemerken, daß von 31 aufgetretenen Rezipienten 17 Myope, 3 Emmetrope und 10 Hyperope Augen betrafen. -

Abb. 4: Myop, Emmetrop, Hyperop – Alter der Patienten



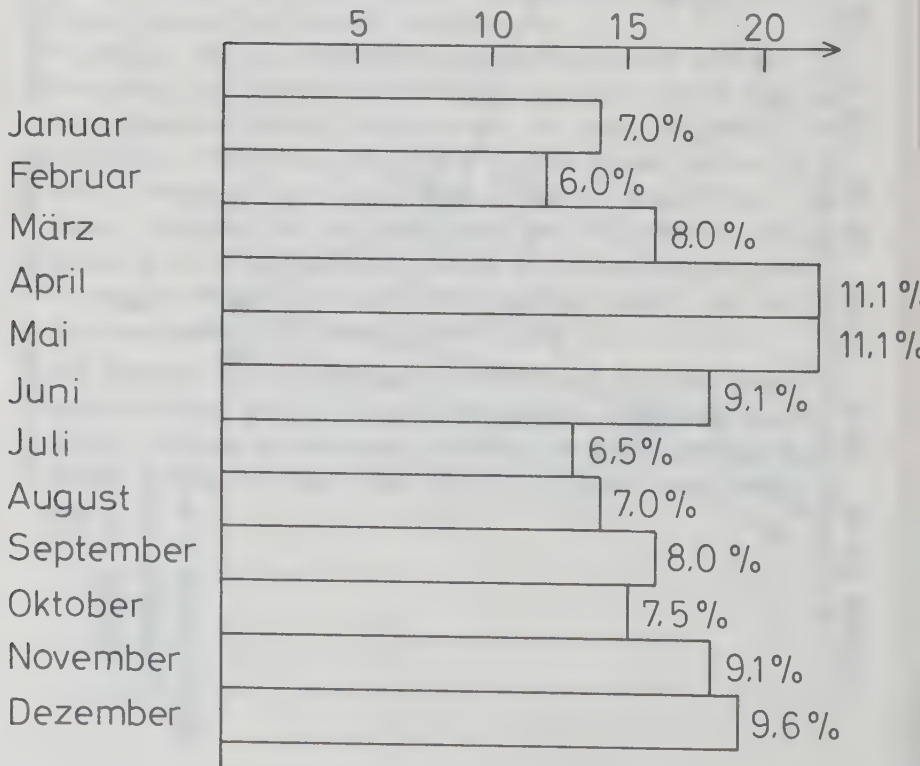
8. Das Auftreten der Ablatio in Abhängigkeit von der Jahreszeit (Abbildung 5)

Es wurde die Frequenz des Auftretens der Netzhautablösung in Abhängigkeit von der Jahreszeit zusammengestellt. Es ergab sich dabei eine leichte Häufung im Frühjahr (April, Mai), die statistisch jedoch nicht signifikant ist.

Dodo (1958) und Dollfus (1960) stellten eine gewisse Häufung im Sommer fest.

Ein gesichertes Resultat wäre nur mit einer sehr großen Patientenzahl zu erreichen. -

Abb. 5: Anzahl der Patienten



9. Augenanamnese (Abbildung 6)

Die große Mehrheit der Patienten wurde mit einer primären Ablatio überwiesen, und zwar in beiden behandelten Zeiträumen. Weiterhin war zu ersehen, daß ein hoher Prozentsatz (35,7 %; 37,7 %) der Patienten bis zum akuten Ereignis der Netzhautablösung ohne jeglichen augenärztlichen Befund waren.

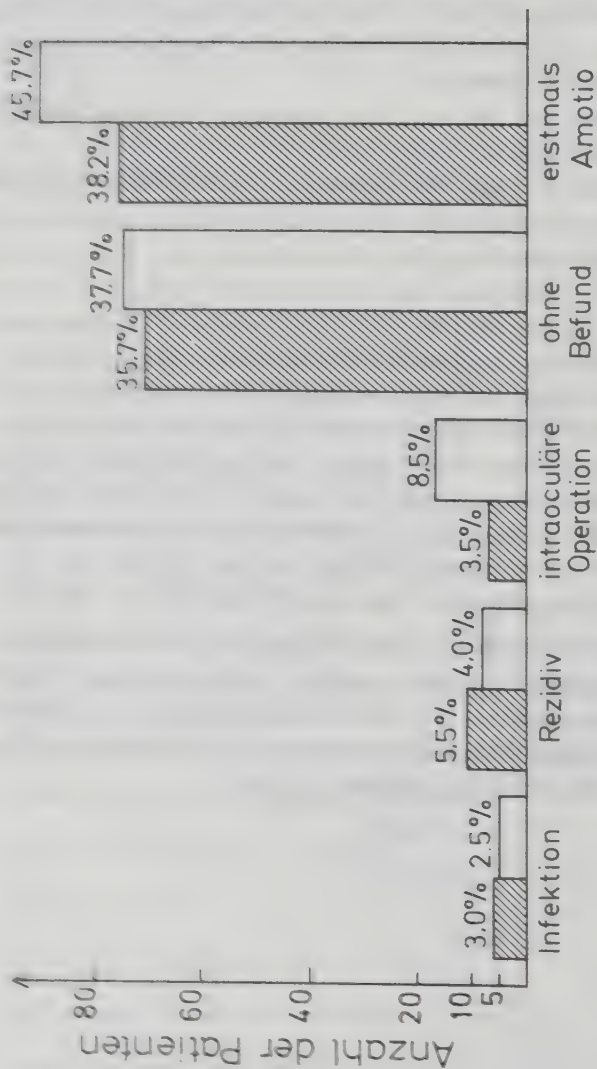
Diese beiden Faktoren sprechen für eine relativ günstige Prognose.

Eine geringe Patientenzahl (9,5 %) kam mit einem Rezidiv in die Marburger Universitätsklinik und wurde hier zum 2. Male operiert. Daß diese Fälle eine Statistik ungünstig beeinflussen, wird dadurch deutlich, daß 10 von diesen erneut operierten Rezidiven, die z. T. schon sehr lange bestanden, zu den Mißerfolgen zu zählen sind.

Daß eine vorhergegangene andere Operation am Auge in den seltensten Fällen einen Einfluß auf das Ergebnis einer Ablatiooperation hatte, zeigte ebenfalls die statistische Darstellung; denn bei ungefähr gleichbleibender Patientenzahl in den Jahren 1966/67 und 1970/71 nahm zwar die Zahl der schon vorher einmal am Auge Operierten zu, die Erfolgsziffer bei den Ablatiooperationen jedoch ebenfalls.

Bei Abbildung 6 muß vielleicht beachtet werden, daß die Angaben "erstmals Amotio" und der Befund "bis zu diesem Zeitpunkt o. B." sich überschneiden und damit fast die gleiche Bedeutung haben und lediglich eine Variation der anamnestischen Angaben zeigen.

Abb. 6: Vorgeschichte der Ablatio



10. Ursachen der Ablatiogenese (Abb. 7, Tabelle 8)

Die Darstellung der Ätiologie zeigt einen sehr hohen Prozentsatz an idiopathischen Netzhautablösungen, und zwar 80,9 %, das entspricht 161 von 199 behandelten Patienten. Die Ätiologie bei den anderen Patienten verteilt sich auf traumatisch, durch Infektion, Aphakie und Tumor bedingte Amotiones. (Die Zahlenwerte, die bei den Myopen, Emmetropen und Hyperopen angegeben sind, beinhalten auch die Patientenzahl der Ätiologiekriterien). Bei einer Differenzierung der Darstellung stellt man fest, daß von den 161 idiopathischen Netzhautablösungen 93 (46,7 %) bei den Frauen zu beobachten sind, im Gegensatz zu den Männern, bei denen 68 (34,2 %) idiopathische Ablösungen auftreten.

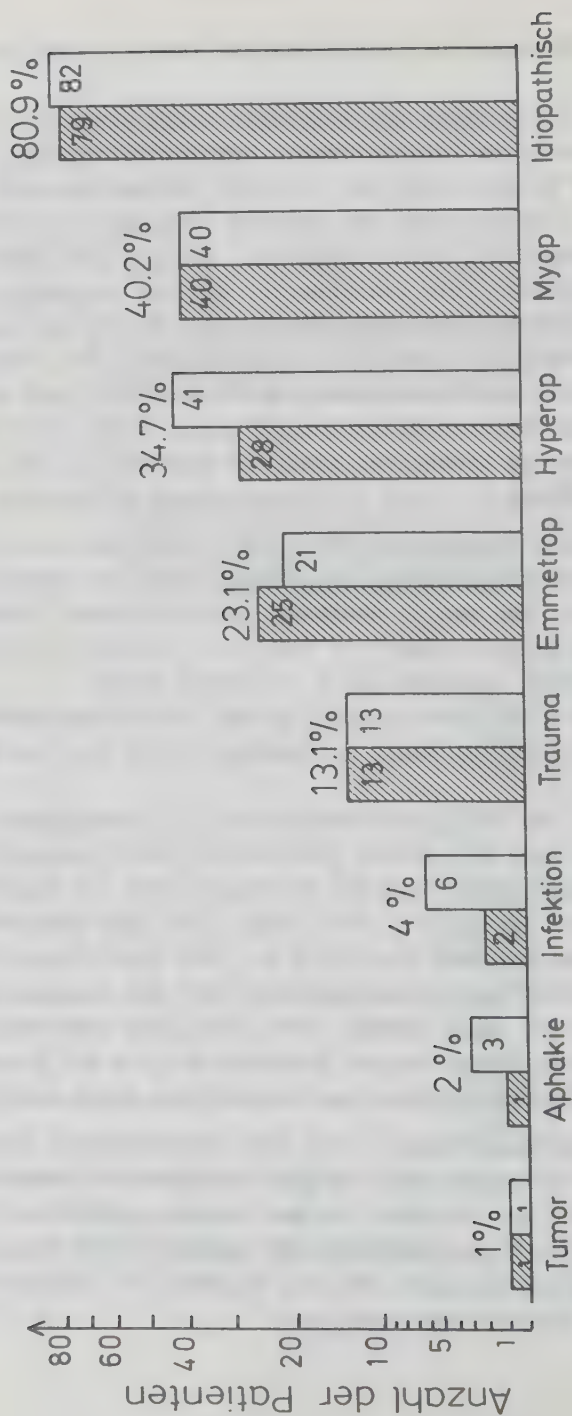
Bei den traumatisch bedingten Ablösungen zeigt sich ein umgekehrtes Häufigungsverhältnis, und zwar vereinigen die Männer von den 26 überhaupt aufgetretenen "traumatischen Netzhautablösungen" 20 auf sich, während bei den Frauen im gleichen Zeitraum nur 6 zu finden sind.

Diese Diskrepanz läßt sich wohl durch die Ausübung des Berufes und das damit verbundene Risiko bei den Männern erklären. -

Wenn man das Operationsresultat in Abhängigkeit von der Ätiologie betrachtet (Tabelle 8, siehe Anhang S. 6) so ist festzustellen, daß die Heilungsziffer bei den Myopen mit 76,3 % erstaunlich hoch liegt, wie dies auch bei den Emmetropen der Fall ist (75,6 %). Nur geringfügig schlechter sind die Operationsergebnisse bei den hypermetropen Augen (73,7 %). Auch Witmer (1951) hat eine schlechtere Prognose bei den Hypermetropen gefunden und sie mit einer allgemeinen Fehlentwicklung des betroffenen Auges erklärt. -

Erstaunlicherweise tritt eine Aphakieamotio sehr selten auf; insgesamt in 4 Fällen, von denen 2 Patienten die Operation verweigerten. In den beiden operierten Fällen wurde eine Anheftung der Netzhaut erreicht. Auf Grund der niedrigen Patientenzahl läßt das Ergebnis in diesem Fall wohl kaum Schlußfolgerungen zu.

Abb. 7: Ätiologie



5 Mal traten durch Tumor bedingte Amotiones auf. In diesen Fällen wurde enucleiert. -

Die Prognose scheint am günstigsten bei idiopathisch-myopen Ablösungen. -

11. Alter der Netzhautablösung (Abb. 9, Tabelle 10)

Bis auf das auffällige Maximum der 1970/71-Kurve, das im Bereich von 6 bis 10 Tagen liegt, differieren diese beiden Kurven nur unwesentlich.

Abb. 9: Alter der Ablatio

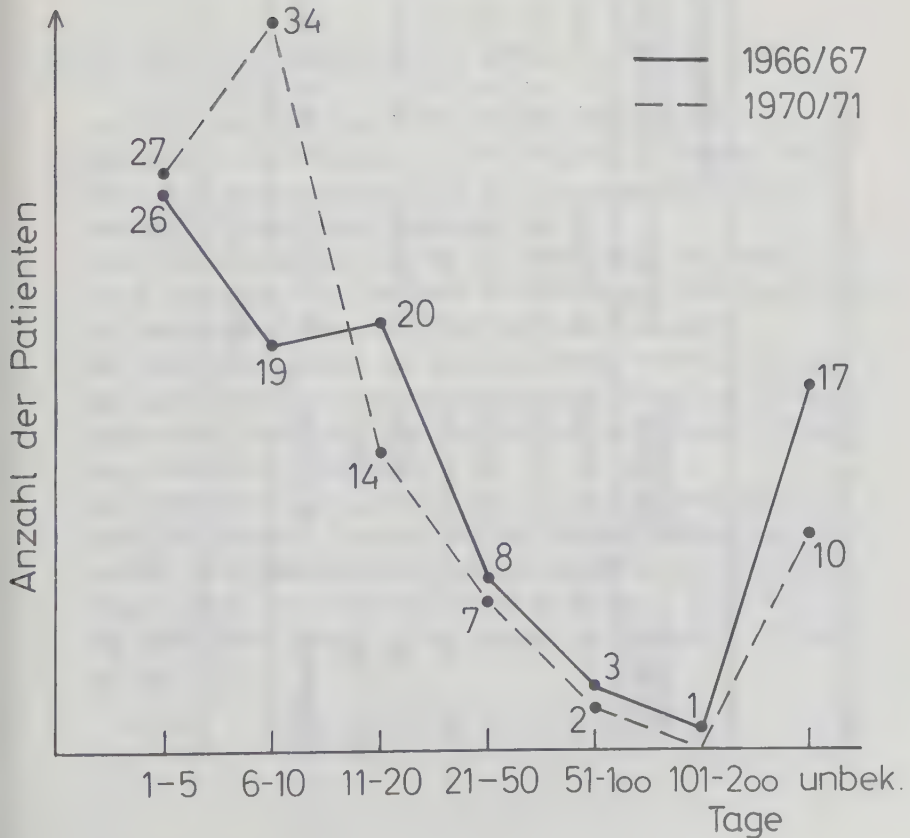


Tabelle 10: Alter der Ablatio - Operationsresultat

Alter der Ablatio	Operationsresultat				
	anliegende Netzhaut	Restablatio	totale Netzhautablösung	Visus postop. verbessert	Visus postop. verschlechtert
5 Tg.	38 (74,5%)	10 (19,6%)	3 (5,9%)	31	10
6 - 10 "	35 (81,4%)	6 (13,9%)	2 (4,7%)	29	7
11 - 20 "	26 (83,8%)	4 (12,9%)	1 (3,3%)	20	5
21 - 50 "	10 (76,9%)	2 (15,3%)	1 (7,8%)	8	3
51 - 100 "	3 (50,0%)	1 (20,0%)	2 (30,0%)	2	1
101 - 200 "	1 (100 %)	-	-	1	-
unbekannt	23 (63,8%)	10 (27,5%)	3 (8,7%)	13	10
	100 %				

Diese Differenz deutet auf eine Verbesserung der Untersuchungsmethoden hin, die durch eine Früherkennung der Ablösung eine günstigere Prognose ermöglicht.

Wie zu erwarten, hat das Alter der Ablatio einen Einfluß auf das Operationsresultat, was sich darin zeigt, daß das Verhältnis zwischen anliegender Netzhaut und Restablatio bei den jüngeren Fällen normalerweise günstiger ist als bei den älteren.

Aus Tabelle 10 ist zu ersehen, daß die Prognose bis zu einer 7 Wochen alten Ablatio noch sehr günstig ist, und erst von diesem Zeitpunkt an ungünstiger wird, jedoch selten aussichtslos ist. Die Indikation zur Operation sollte aus diesen Gründen unabhängig vom Alter der Netzhautablösung gestellt werden. -

12. Lokalisation der Ablatio (Abb. 11, Tabelle 12,13)

Es fällt auf, daß ein relativ hoher Prozentsatz - 25,6 % des Gesamtpatientengutes - eine Ablatio im Bereich von $270 - 90^{\circ}$ aufweist, was auch der vorwiegenden Rißlokalisierung in diesem Gebiet entspricht.

23,6 % der Patienten bieten das Bild einer Totalamotio, deren Häufigkeit im Zeitraum 1970/71 sogar noch zugenommen hat und dadurch die Statistik erheblich belastet.

Cerclage, Diathermie und Skleralfaltung und Drainage wurden am häufigsten bei der subtotalen bis totalen Ablatio angewendet, entweder isoliert (Cerclage, Skleralfaltung) oder kombiniert, (Tabelle 12).

Die Lokalisation der Amotio und ihre Ausdehnung hatten einen erheblichen Einfluß auf den Behandlungserfolg. Besonders gut kommen die Möglichkeiten der modernen Operationstechnik zum Ausdruck, indem es gelang, 70 % der totalen Netzhautablösungen erfolgreich zu operieren. (Tabelle 13)

Abb. 11: Lokalisation der Ablatio

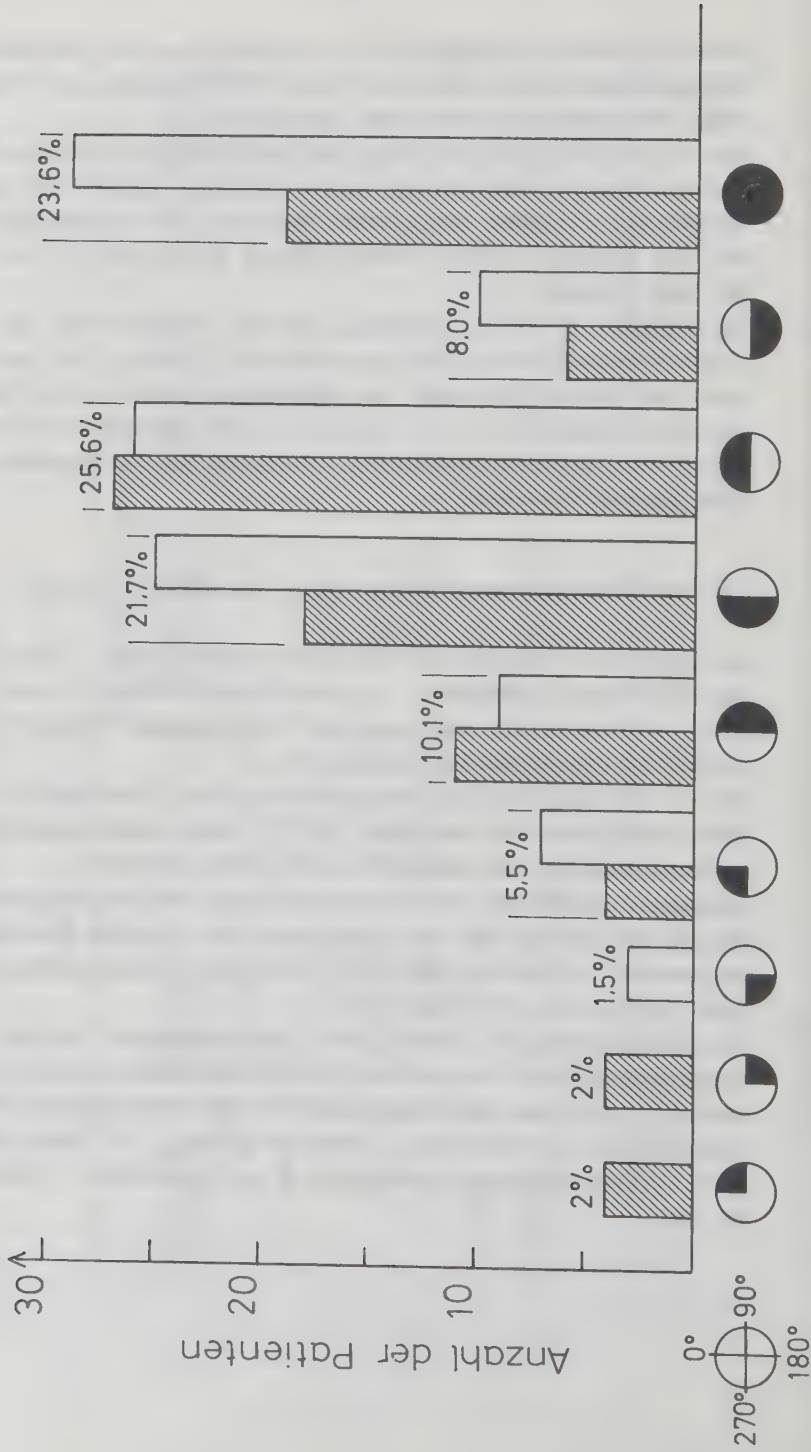


Tabelle 13: Lokalisation der Ablatio - Operationsresultat

Lokalisation der Ablatio	Operationsresultat			
	anliegende Netzhaut	Restablatio	totale Netz- hautablösung	Visus postop. verbessert Visus postop. verschlechtert
0 - 90°	2 (100 %)	-	-	1 -
90 - 180°	3 (100 %)	-	-	- -
180 - 270°	1 (33,3%)	1 (33,3%)	1 (33,3%)	- 1
270 - 360°	5 (100 %)	-	-	2 1
0 - 180°	14 (77,7%)	3 (16,6%)	1 (5,7%)	7 4
180 - 360°	23 (63,8%)	13 (36,2%)	-	22 5
270 - 90°	39 (88,6%)	4 (9,0%)	1 (2,4%)	27 9
90 - 270°	5 (62,5%)	2 (25,0%)	1 (12,5%)	4 6
0 - 360°	42 (70,0%)	10 (16,6%)	8 (13,4%)	40 10

Deutlich wurde auch, daß die Prognose bei Ablösungen in nur einem Quadranten ausgezeichnet ist, und daß sie bei mehreren Quadranten etwas schlechter wird. -

12.1. Geschätzte Fläche der Ablatio in Prozent (Abbildung 14)

Die Ablösungsfläche in Prozent angegeben, wurde vom Amsler-Schema für Fundusskizzen abgelesen.

Im Zeitraum 1970/71 ist die Fläche der Ablatio durchschnittlich etwas größer als 1966/67, d.h., daß die Prognose von den gegebenen Daten her ungünstiger werden müßte. Daß dies keinesfalls der Fall war, bedingt die verbesserte und verfeinerte Operationstechnik. -

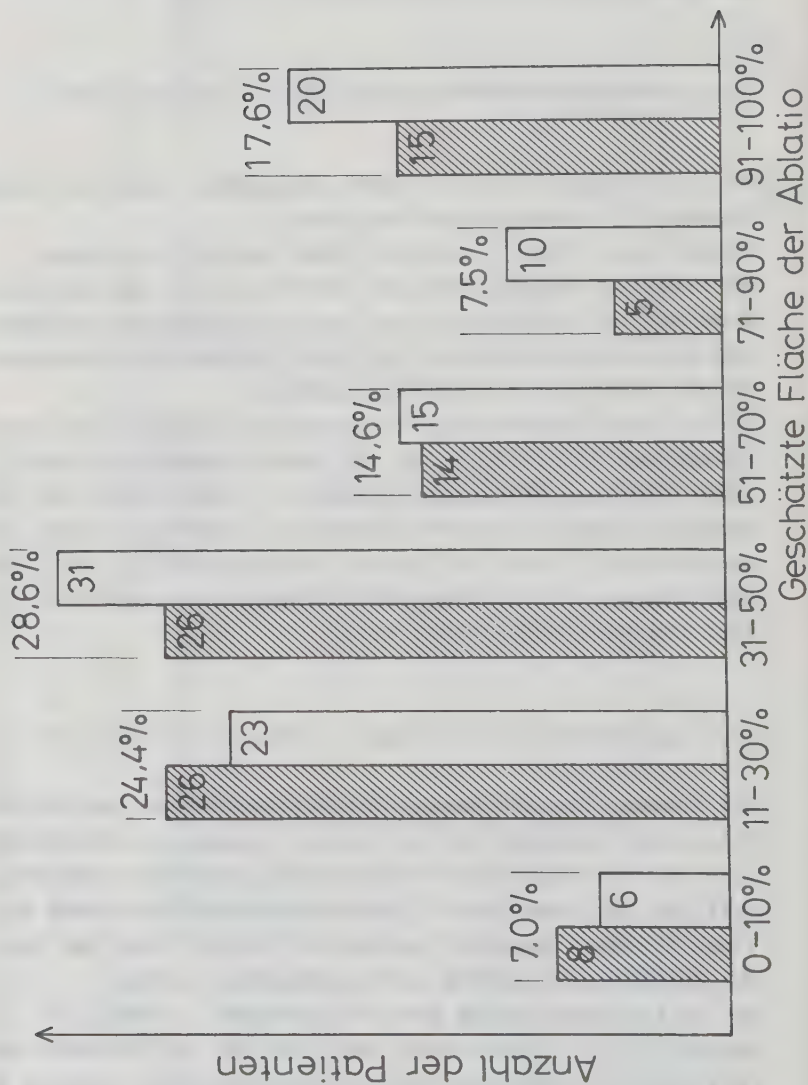
Die meisten Patienten (57) wiesen eine Ablösung mit einer Fläche von 31 bis 50 % auf. In relativ wenigen Fällen wurde 100 %ige Ablösung festgestellt, deren operative Behandlung kaum schlechtere Ergebnisse aufwies, als die Amotiones mit einer geringeren Ablösungsfläche, d.h. daß die Prognose mit zunehmender Ablösungsfläche nicht in gleichem Maße ungünstiger wird. -

13. Das Auftreten von Foramina (Abb. 15, Tabelle 16)

Die Kurven, die die Anzahl der Netzhautlöcher und die der Patienten zueinander in Beziehung bringen, unterscheiden sich in den beiden Zeiträumen nicht wesentlich. Bemerkenswert ist nur, daß 1970/71 entschieden mehr Patienten mit 3 und 4 Rissen operiert wurden als 1966/67, und daß dabei die Operationsresultate nicht schlechter wurden.

Bei 30 Patienten wurde kein Riß gefunden. (Tabelle 16 - Anhang S. 7). Im Zeitraum I war dies bei 18 Patienten der Fall und im 2. Zeitraum bei 12 Patienten; dies scheint für eine besser werdende Diagnostik zu sprechen.

Abb. 14: Geschätzte Fläche der Ablatio in %



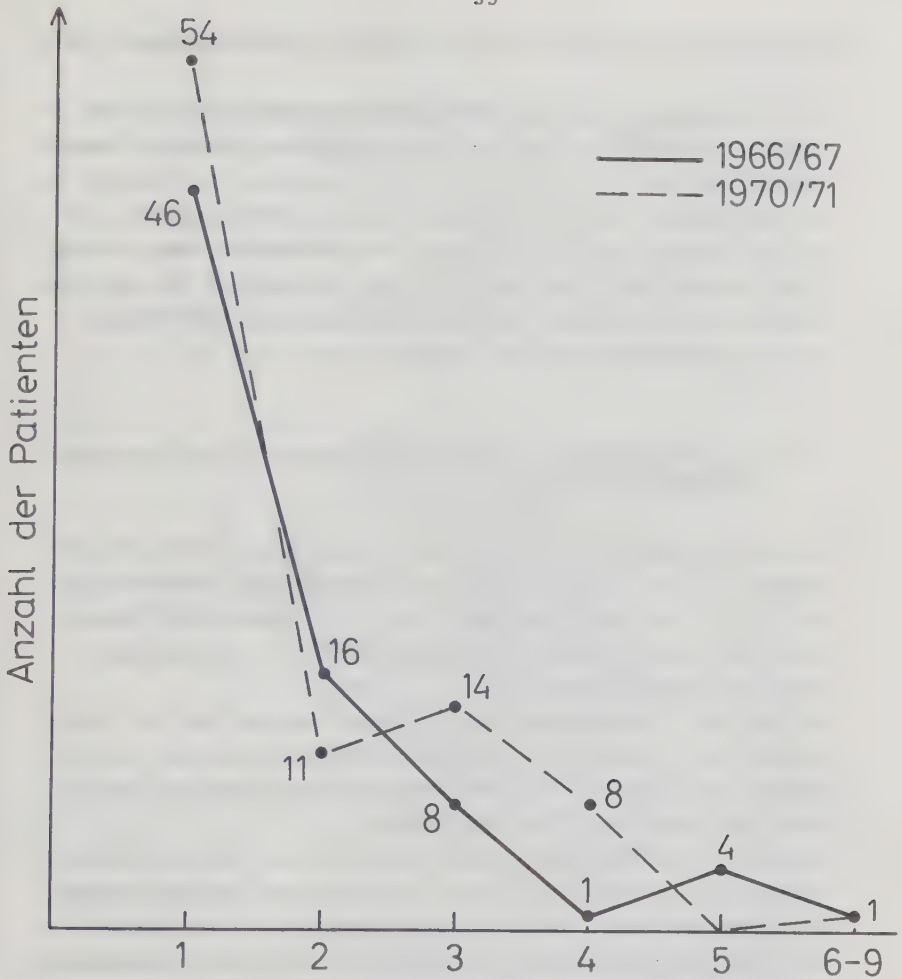


Abb. 15: Anzahl der Netzhautrisse und -löcher

Die Prognose scheint nicht sehr wesentlich schlechter, wenn kein Netzhautriß gefunden wird, denn von den 30 Patienten, bei denen dies der Fall war, konnten 21 (70 %) erfolgreich operiert werden. -

13.1. Art des Risses/Loches (Tabelle 17/18 - Anhang S. 8/9)

Am häufigsten traten die Hufeisenrisse (41,6 %) und die Rundlöcher (39,4 %) auf. In vielen Fällen traten sie auch gemeinsam auf.

Die Prognose scheint vom Rißtyp wenig beeinträchtigt, obgleich aufgrund dieser geringen Patientenzahl eine endgültige Aussage wohl kaum möglich ist. Beachtlich ist der Operationserfolg von 80 % bei Maculalöchern und die relativ geringe Heilungsquote bei Riesenrissen. -

13.2. Ausdehnung des Netzhauttrisses/loches (Tabelle 19,20 - Anhang S. 10/11)

Die Ausdehnung des Risses wird ebenfalls im Gradsystem angegeben. 51,6 % aller Patienten zeigten eine Rißbreite von 0 bis 10° . Im Zeitraum 1970/71 war die Anzahl der Patienten, die einen Riesenriß (häufig Abriß der ora serrata) aufwiesen, angestiegen.

In Tabelle 19 entsprechen 100 % einer Anzahl von 137 Patienten. Da in 30 Fällen kein Riß gefunden wurde und in 32 Fällen eine prophylaktische Operation durchgeführt wurde, kann man sich diese Zahl erklären. -

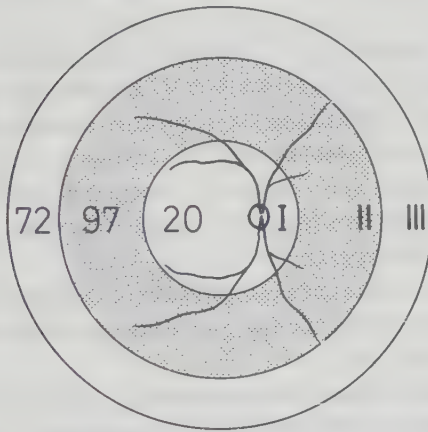
Wenn man die Ausdehnung des Netzhauttrisses und die Rißlokalisation in Beziehung setzt (Tabelle 20), so stellt man fest, daß im conc. Kreis I (Erläuterung dazu im Kapitel 13.3.) eine Häufung der Netzhautrisse mit einer Ausdehnung von 0 bis 10° auftritt, während große Risse hier gar nicht vorliegen.

Im conc. Kreis III sind dann die Riesenrisse mit einer Ausdehnung bis zu 80° zu finden.

13.3. Die Rißlokalisation (Abb. 21,24, Tabelle 22,23,25,26)

Um eine differenzierte Rißlokalisation zu ermöglichen, wurde diese auf zwei Arten ermittelt: Die Rißlokalisation I im Gradsystem, aufgeteilt in 45°-Abschnitte, und eine Riß-

Abb. 21: Rißlokalisation



	1966	1967	1970	1971	Total
conc. Kreis I Gefäßbogen	7	2	5	6	20
conc. Kreis II Äquator	16	32	23	26	97
conc. Kreis III ora serrata	13	21	18	20	72

lokalisation II, bei der das Fundusbild in drei concentrische Kreise eingeteilt worden ist. Es bedeuten dabei:

- conc. Kreis I - Gefäßbogen
- conc. Kreis II - Äquator
- conc. Kreis III - ora serrata

Aus diesen Tabellen sind die Prädilektionsstellen der Netzhautrisse deutlich zu ersehen. Die meisten Risse / Löcher liegen zwischen dem Gefäßbogen und dem Äquator (Abbildung 21), wobei der temporal obere Quadrant bevorzugt ist.

Beim re. Auge liegen 55,1 % aller Risse temporal oben, und im li. Auge sind es sogar 58,6 % (Tabelle 22,23 - Anhang S. 13). - In der Abbildung 24 sind nun beide Rißlokalisationsmöglichkeiten kombiniert und evident wird eine Häufung der Risse im conc. Kreis II temporal oben. Dies wird unter anderen auch von Dollfus (1960), Gafner (1960) und Krümmel (1951) bestätigt. -

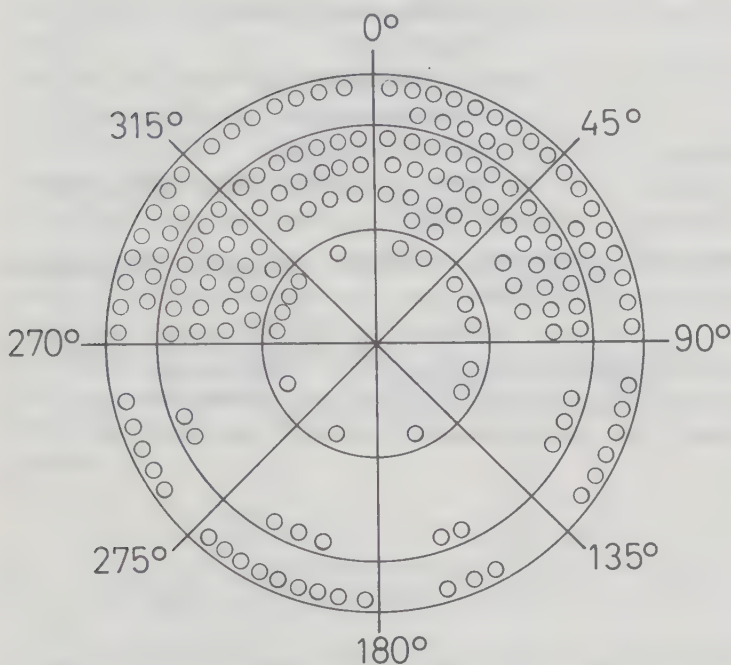
Ein Zusammenhang zwischen der Rißlokalisation und den angewandten Operationsmethoden ist nicht ersichtlich (Tabelle 25 - Anhang S. 14).

Daß die Prognose weitgehend unabhängig von der Rißlokalisation ist, kann man der Tabelle 26 (Anhang S. 15) entnehmen, in der die Rißlokalisation mit dem Operationsresultat kombiniert wird. -

14. Angewandte Operationsmethoden (Tabelle 27)

In dieser Tabelle werden die angewendeten Kombinationen der Operationsmethoden dargestellt, damit man sich ein genaues Bild machen kann.

Abb. 24: Rißlokalisation I –
Rißlokalisation II



Rißlokalisation	conc. Kreis I	conc. Kreis II	conc. Kreis III
0° – 45°	2	20	14
45° – 90°	3	16	11
90° – 135°	2	3	6
135° – 180°	1	2	3
180° – 225°	1	3	9
225° – 270°	1	2	5
270° – 315°	4	21	13
315° – 360°	1	17	7

- Es bedeuten: 1. Cerclage
 2. episklerale Plombe
 3. Diathermie
 4. Lichtkoagulation
 5. Skleraresektion
 6. Skleralfaltung
 7. Drainage der retroretinalen Flüssigkeit

Tabelle 27: Anzahl der Patienten - angewandte Operationsmethoden

Anzahl der Patienten	Op-Methoden Kombination
12	1, 3
3	1, 7
1	1, 2, 3
3	1, 3, 4
2	1, 3, 5
26	1, 3, 7
1	1, 4, 7
2	1, 3, 4, 5
1	1, 3, 4, 7
1	1, 3, 5, 6
3	1, 3, 5, 7
1	1, 2, 3, 4, 7
1	1, 3, 4, 5, 7
2	2, 3
2	2, 4
8	2, 3, 4
1	2, 3, 7
1	2, 3, 4, 5
2	2, 3, 4, 7
1	2, 3, 4, 5, 7
15	3
7	3, 4
11	3, 5
2	3, 6
9	3, 7
9	3, 4, 5
5	3, 4, 6
18	3, 5, 7
5	3, 6, 7
1	3, 4, 7
6	3, 4, 5, 7
4	3, 4, 6, 7
26	4
1	4, 5
1	4, 5, 6, 7
2	5, 7

Eine Cerclage wurde also niemals allein angewendet, sondern meist in Verbindung mit der Diathermie und der Drainage.

Mit der Diathermie und eine Lichtkoagulation wurde die episklerale Plombe häufig kombiniert.

In 15 Fällen ist die Diathermie kombinationslos angewandt worden; ansonsten wurde sie - außer mit den schon genannten Methoden - noch mit der Skleraresektion kombiniert.

Allein angewandt wurde auch die Lichtkoagulation recht häufig. Sie diente dann z.B. dazu, Degenerationsherde der Netzhaut prophylaktisch zu behandeln. -

Im Gegensatz zu früher bedient man sich heute hauptsächlich einer kombinierten Operationsmethodik, die sich nach den jeweiligen anatomischen Voraussetzungen des Auges richtet. -

14.1. Angewandte Operationsmethoden - Operationsergebnisse (Tabelle 28, siehe Anhang S. 16)

Diese Ergebnisse können nur bedingten Aussagecharakter besitzen. Denn nicht die Kombinationsmethoden sind mit dem Operationsergebnis in Beziehung gesetzt worden, sondern die im Krankenblatt als Haupteingriff angegebene Operationsmethode. Es wird klar, wie sehr eine Bewertung der Operationsmethoden und -ergebnisse von der genauen Kenntnis der in Anwendung gebrachten Indikationen abhängig ist.

Aus Tabelle 28 ist ersichtlich, daß die Plombenoperationen die besten Ergebnisse erbrachten.

Günstige Ergebnisse erzielten auch die Skleraresektionen und Skleralfaltungen. Diese Erfolge beruhen sicher darauf, daß bei diesen Operationen der gezielte Reißverschluß angestrebt wird. Die guten Ergebnisse der Lichtkoagulation sind darauf zurückzuführen, daß sie vorwiegend als Operationstechnik der Prophylaxe angewendet wird. Bei der Diathermie kommen die guten Ergebnisse dadurch zustande, daß die

Diathermie fast ausschließlich nicht als einzige Methode, sondern nur als Ergänzung einer Sklera eindellenden Operation angewendet wird. - Weniger erfolgreich scheint tatsächlich die Cerclage zu sein, was zum großen Teil auf der Tatsache beruht, daß diese Operation ungünstigen Fällen vorbehalten bleibt. -

Aus Tabelle 27 ist zu entnehmen, daß die schlechtere Prognose der Cerclage nicht daran liegt, daß sie nach erfolglosen Operationen angewendet wurde, denn von 57 Cerclagen waren nur 11 Zweitoperationen. -

Immerhin zeigt die vorliegende Statistik, daß sich bei einmaligen Interventionen die Resultate mit zunehmender Größe des Eingriffs verschlechtern.

15. Anzahl der Eingriffe bei erstmaliger und bei 2. Ablatio - Operationsresultat (Tabelle 29,30, siehe Anhang S. 17/18)

Mit einer Zunahme der Anzahl der Eingriffe während einer stationären Behandlung nahm die Anzahl der erfolgreich Operierten ab.

Bei einem Eingriff zeigten noch 82,6 % der Fälle postoperativ eine anliegende Netzhaut. Bei 4 und 5 verschiedenen Operationen pro Dauer der stationären Behandlung war die Prognose - nur in 50 % eine anliegende Netzhaut zu erreichen - doch um Einiges ungünstiger.

Die Anzahl der verschiedenen Eingriffe bei einer Reablatio betrug an der Marburger Universitätsklinik in dem behandelten Zeitraum im Höchstfall 3 verschiedene Operationen, und es fällt auf, daß auch bei einem Eingriff die Erfolgsziffer wesentlich ungünstiger aussieht (60 %). -

16. Komplikationen (Tabelle 31,32, siehe Anhang S. 19/20)

Operative und postoperative lokale Komplikationen sind wahrscheinlich auch bei bester Operationstechnik niemals

ganz zu vermeiden.

Die wichtigsten operativen Komplikationen waren folgende: unbeabsichtigter Durchbruch einer Diathermiekugel durch die Sklera, Verletzung der Netzhaut durch Nadelelektroden, operativ provozierte Aderhaut - und Netzhautblutungen. Die gefährlichste Komplikation stellt wohl der operativ bedingte Glaskörperverlust dar. In diesem Fall kann man nur durch eine abgeänderte Technik versuchen, den Folgen zu begegnen. -

Der postoperative Verlauf war immerhin bei 44,2 % aller Patienten völlig komplikationslos. (Tabelle 31). In 16,2 % der Fälle war die Operation erfolglos. Dies war bei 31 Patienten der Fall, von denen bei 15 Fällen eine Reoperation vorgenommen wurde. In den übrigen Fällen war entweder eine Operation völlig aussichtslos oder aber der Patient verweigerte einen erneuten Eingriff.

Im übrigen waren die häufigsten Komplikationen die Haemorrhagie und das Oedem. Schwere internistische Komplikationen traten glücklicherweise sehr selten auf. Man kann sie wohl mit dem häufig recht hohen Lebensalter vieler Amotiopatienten in Zusammenhang bringen. -

17. Gesichtsfeld und Visus postop. / praeoperativ (Tabelle 33)

Gesichtsfeld und Visus waren im Vergleich zu den praeoperativen Befunden wesentlich verbessert. So war das Gesichtsfeld in 36,2 % der Fälle verbessert und in 52,2 % blieb es unverändert.

Der Visus zeigt eine noch bessere Bilanz, denn er war bei 52,3 % der Patienten verbessert und in 29,6 % hatte er sich im Vergleich zum praeoperativen Befund nicht verändert.

Dabei darf nicht vergessen werden, daß die Patienten praeoperativ häufig noch ein recht gutes Gesichtsfeld und einen brauchbaren Visus aufweisen, so daß der postoperative

Befund: "im Hinblick auf Gesichtsfeld und Visus unverändert" nicht unbedingt als Mißerfolg zu betrachten ist, denn der praeoperative Befund ist auf Grund einer jetzt anliegenden Netzhaut gewährleistet. -

Tabelle 33: Gesichtsfeld und Visus postop./praeop.

		<u>Anzahl der Patienten</u>				
		1966	1967	1970	1971	Total
<u>Gesichtsfeld</u>	verb.	20	16	19	17	72 (36,2%)
<u>postop./</u> <u>praeop.</u>	verschl.	2	10	5	6	23 (11,6%)
<u>Visus</u>	verb.	24	26	28	26	104 (52,3%)
<u>postop./</u> <u>praeop.</u>	verschl.	6	11	11	8	36 (18,1%)

18. Liegezeit der Patienten (Tabelle 34,35, siehe Anhang S. 21/22)

Die praeoperative Bettruhe und konsequente Ruhigstellung des Patienten in einer der Rißlokalisation entsprechenden Lage war früher die entscheidende Voraussetzung für die erfolgreiche Durchführung einer einfachen Diathermieoperation.

Durch die Einführung der volumenvermindernden Operationsmethoden hat sich die Liegezeit der Patienten in letzter Zeit etwas verkürzt. (Tabelle 34). Man ist heute der Meinung, daß eine spontane Anlegungstendenz durch die Ruhigstellung des Patienten meistens schon nach 1 - 2 Tagen sichtbar ist. Daß trotzdem auch 1970/71 noch die meisten Patienten 7 - 9 Tage ruhiggestellt wurden, war zum Teil

auch durch organisatorische Probleme bedingt.

Daß die Prognose auch bei kurzer praeoperativer Liegezeit sehr günstig ist, kann man aus Tabelle 35 ersehen. Aus dieser geht hervor, daß 85,8 % der Patienten, die nur 1 - 3 Tage Bettruhe verordnet bekamen, erfolgreich operiert wurden.

19. Dauer der Hospitalisation (Tabelle 36, siehe Anhang S. 23)

In den Jahren 1966/67 betrug die durchschnittliche Dauer der Hospitalisation der Amotienpatienten ca. 40 Tage und im Zeitraum 1970/71 - also nur 4 Jahre später - waren es nur noch 36 Tage, die der Patient im Durchschnitt an das Bett "gefesselt" war.

Die Reduktion der Hospitalisationszeit ergab sich vor allem aus einer Verkürzung der postoperativen Liegezeit. Das einzelne Patienten dennoch recht lange hospitalisiert waren, läßt sich z.B. durch Reoperationen in schwierigen Fällen erklären. -

In manchen Kliniken verlassen die erfolgreich operierten Patienten die Klinik schon am 14. postoperativen Tag, so daß sich in günstigen Fällen eine Hospitalisationsdauer von 3 Wochen ergibt.

Eine derart rapide Verkürzung des Krankenhausaufenthaltes gelingt noch nicht in vielen Fällen, ist aber im Rahmen der heutigen Operationstechnik sicher zu verantworten und vielleicht sogar zu fordern, denn damit wird der Eingriff für ältere Patienten noch risikofreier und es können mehr Patienten im gleichen Zeitraum operiert werden. -

20. Statistische Darstellung der Nachuntersuchungen
(Tabelle 37,38, siehe Anhang S. 24/25)

Von 199 behandelten Patienten erschienen nur 119 (59,8%) zur Nachuntersuchung.

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung hatten sich der Visus und das Gesichtsfeld im Vergleich mit den postoperativen Befunden kaum wesentlich verändert (Tabelle 37).

Interessant ist, daß sich die Zahl der postoperativ aufgetretenen Restablationen auf ungefähr die Hälfte bei der Nachuntersuchung verringert hatte. Diese Restamotiones beinhalten auch die schon erwähnten erfolglosen Operationen, die nur deshalb gesondert behandelt wurden, da in ihrem Fall eine postoperativ unverändert abgelöste Netzhaut weiterbestand. Bei der Restablatio gelang es zumindest teilweise, eine Anheftung der Netzhaut zu erreichen.

Nicht ganz leicht ist die Frage zu beantworten: Welcher Prozentsatz wurde erfolgreich operiert in den beiden Zeiträumen? Von 199 Patienten zeigten postoperativ noch 62 (31,2%) eine Restablatio, was eine Erfolgsquote von 68,8 % bedeuten würde. In diesen 62 postoperativen Restablationsfällen sind auch die 13 Patienten enthalten, bei denen der Befund bei der Nachuntersuchung dem postoperativen Status entsprach. Es handelte sich dabei meistens um eine starre Abhebungsfalte.

Bei der Nachuntersuchung lagen nun nur noch 33 Fälle (16,6%) mit einer Restablatio vor; dies entspräche einem Prozentsatz von 83,4 % erfolgreich operierter Patienten.

Da zur Nachuntersuchung nur 119 Patienten erschienen sind, muß der endgültige Wert zwischen 68,8 % und 83,4 % liegen.

Auf Grund der Wahrscheinlichkeit ist anzunehmen, daß sich unter den 80 nicht zur Nachuntersuchung erschienenen Patienten ein den 119 nachuntersuchten Fällen adäquater Prozentsatz an auftretender Restablatio befindet. Somit ergibt sich folgender Rechnungsgang: bei 119 Patienten trat in 16,6 % aller Fälle eine Restablatio auf. Der Wahr-

scheinlichkeit nach ergäbe sich für die fehlenden 80 Patienten ein Prozentsatz von 10,3 % an auftretenden Restablationen. Das hieße, daß in 26,9 % aller Fälle eine Restablatio aufgetreten ist, und daß an der Marburger Universitätsklinik im Zeitraum 1966/67 und 1970/71 in 73,1 % aller behandelten Fälle die Netzhaut wieder zum Anliegen gebracht wurde. Im Zeitraum 1970/71 ist ein leichter Anstieg der Erfolgsfälle zu verzeichnen (ca. 74 %).

Daß die hier erzielten Operationsresultate mit denen anderer Kliniken weitgehend übereinstimmen, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

Athen 1960/61	etwas über 70 % Erfolge
San Francisco 1964	um 75 % Erfolge
Lyon bis 1960	um 70 % Erfolge
Graz 1955 - 1960	70 % Erfolge
Münster bis 1961	76 % Erfolge
Marburg 1966 - 1967	73 % Erfolge

C Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit habe ich mit Hilfe der Statistik versucht, die Problematik der Amotio retinae von verschiedenen Seiten zu beleuchten. Das Hauptthema ist die Darstellung der heute an der Marburger Augenklinik praktizierten Amotiochirurgie und die Überprüfung der Behandlungsergebnisse.

Bei der vergleichenden statistischen Analyse der Netzhautablösungen an der Marburger Augenklinik der Jahre 1966/67 und 1970/71 konnten diagnostische und prognostische Probleme dargestellt werden.

Es hat sich gezeigt, daß in den zu vergleichenden Zeiträumen 1966/67 und 1970/71 trotz einiger Änderungen der Operations- und Untersuchungstechniken keine wesentlichen Unterschiede in den Operationsresultaten bestanden. - Die Netzhautablösung an sich ist wahrscheinlich nicht häufiger geworden, doch ist die Zahl der behandelten Fälle, auf Grund einer breiteren Indikationsstellung, etwas angestiegen und wird in der Zukunft sicher noch wesentlich höher liegen als heute. Auch trägt die bessere Diagnostik - z.B. wurde die Diagnose "kein Riß" im Zeitraum 1970/71 seltener erhoben als in den Jahren 1966/67 - zur Zunahme der Fälle bei und ist gleichzeitig Garant für eine bessere Prognose.

Die verschiedenen Operationsmethoden werden heute den klinisch-anatomischen Gegebenheiten des einzelnen Falles entsprechend kombiniert.

Diese entscheiden, ob eine lokalisierte, generalisierte oder volumenverminderte Operationstechnik indiziert ist. -

Operativ bereiten schwere Glaskörperveränderungen und Rissenrisse noch immer die größten Schwierigkeiten. Auch in unserem Krankengut waren hier am häufigsten Mißerfolge zu verzeichnen. -

Durch die moderne Netzhautchirurgie gelang es, die für ältere Patienten nicht immer risikofreie Hospitalisations-

dauer zu reduzieren. An der Marburger Universitätsklinik verringerte sich der Krankenhausaufenthalt der Ablatio-patienten im Durchschnitt um 4 Tage in einem Zeitraum von 4 Jahren. -

Erwiesen hat die Arbeit, daß myope Patienten im allgemeinen 20 bis 30 Jahre früher an einer Ablatio erkranken als emmetrope oder hyperope Patienten. -

Bestätigt wurde auch, daß die Prädilektionsstelle der Risse temporal oben am Fundus liegt. -

Die besten Ergebnisse erbrachten die Plombenoperationen. Günstige Resultate erzielten auch die Skleralresektionen und Skleralfaltungen. Diese Erfolge beruhen zweifellos darauf, daß bei diesen Operationen ein gezielter Verschluß des Netzhautloches angestrebt wird.

Die guten Resultate der Diathermie kommen dadurch zustande, daß die Diathermie fast ausschließlich nicht als einzige Methode, sondern nur als Ergänzung einer Sklera eindellenden Operation angewendet wurde. -

Die Cerclage scheint tatsächlich weniger erfolgreich zu sein. Das beruht zum großen Teil auf der Tatsache, daß diese Operation ungünstigen Fällen - z.B. ovale Löcher, Totalamotio, Glaskörpersträngen etc. - vorbehalten bleibt. Wie aus Tabelle 27 zu entnehmen ist, liegt die schlechte Prognose der Cerclage jedoch nicht daran, daß sie nach erfolglosen Voroperationen angewendet wurde, denn von 57 Cerclagen waren nur 11 Zweitoperationen. Die günstigste Prognose läßt sich für idiopathische und myope Amotiones erwarten. Ungünstiger wird die Prognose mit zunehmendem Alter der Ablösung, bei großer Fläche der Ablatio, bei Rissen und einer großen Zahl von Rissen, bei wiederholten Eingriffen und bei stärker eingreifenden Operationsmethoden, die ein größeres Trauma für das Auge bedeuten. -

Daß die Anzahl all dieser - ein Operationsresultat ungünstig beeinflussende Faktoren - in den Jahren 1970/71 angestiegen ist, läßt sich ohne Zweifel mit der Auffassung erklären, auch scheinbar aussichtslose Fälle zu operieren.

Daß an der Marburger Augenklinik in den behandelten Zeiträumen trotz dieser erschwerenden Faktoren ein Prozentsatz von 73 % erfolgreich operierter Patienten erreicht wurde, läßt sich nur durch eine gute 'Diagnostik und sorgfältige Operationstechnik erklären. -

D Literaturverzeichnis

- Amsler, M. (1931): Über die Gonin'sche Operation. Klin. Mbl. Augenheilk. 86: 1-23
- Amsler, M. (1935): Jules Gonin, Nachruf, Klin. Mbl. Augenheilk. 95: 381-386
- Amsler, M. (1938): Muß ein Retinariß operiert werden, auch wenn eine Ablatio nicht eingetreten ist? Klin. Mbl. Augenheilk. 101: 920
- Arruga, H. (1936): Décollement rétinien: l'urgence opératoire, l'injection d'air, les grandes desinsertions. Bull. soc. franc. Ophthal. 49: 288-303
- Arruga, H. (1958): Le cerclage équatorial pour traiter le décollement rétinien. Bull. soc. franc. Ophthal. 71: 571-580
- Arruga, H. (1962): Die Behandlung der Netzhaut durch Äquatorialring. Ber. dtsh. ophthal. Ges. 64: 480-483
- Bangerter, A. (1940): Operationsmethode zum Verschluß von Netzhautlöchern am hinteren Augenpol, im besonderen von Maculalöchern. Z. Augenheilk. 100: 351-354
- Bartels, M. (1933): Über die Entstehung von Netzhautablösungen. Klin. Mbl. Augenheilk. 91: 437-450
- Bartels, M. (1941): Entstehung der Netzhautablösung, besonders der Hufeisenrisse. v. Graefes Arch. f. Ophthal. 143: 69-84
- Baurmann, M. (1935): Zerfallsvorgänge im Glaskörper des menschlichen Auges und deren Beziehungen zur Entstehung von Netzhautrissen. v. Graefes Arch. f. Ophthal. 134: 201-210
- Best, F. (1904): Der Glaskörper bei Augenbewegungen, zugleich ein Beitrag zur Ätiologie der Netzhautablösung. Klin. Mbl. Augenheilk. 42: 538-545
- Böck, J. (1939): Über den klinischen Nachweis der Anheftung des Glaskörpers am Rißrand bei Netzhautabhebung. v. Graefes Arch. f. Ophthal. 140: 468-481
- Böke, W. (1963): Früh- und Spätergebnisse der Netzhautoperation nach Custodis. Klin. Mbl. Augenheilk. 142: 503-521

- Custodis, E. (1936): Echte Netzhautcysten und Netzhautablösung. Ber. dtsh. ophthal. Ges. 51: 296-303
- Custodis, E. (1953): Bedeutet die Plombenaufnähhung auf die Sklera einen Fortschritt in der operativen Behandlung der Netzhautablösung? Ber. dtsh. ophthal. Ges. 58: 102-105
- Custodis, E. (1956): Die Behandlung der Netzhautablösung durch umschriebene Diathermiekoagulation und einer mittels Plombenaufnähhung erzeugten Eindellung der Sklera im Bereich des Risses. Klin. Mbl. Augenheilk. 129: 476-495
- Custodis, E. (1959): Zur chirurgischen Therapie der Netzhautablösung: Komplikationen nach der Skleraleinbuchtung durch Plastikplomben. Klin. Mbl. Augenheilk. 135: 769-775
- Davids, H. (1932): Die Entstehung einer Netzhautablösung nach Lochbildung. Arch. f. Augenheilk. 106: 567-584
- Deutschmann, R. (1906): Zur operativen Behandlung der Netzhautablösung. Klin. Mbl. Augenheilk. 4: 364-368
- Deutschmann, R. (1926): Altes und Neues über die Netzhautablösung. v. Graefes Arch. f. Ophthal. 117: 147-173
- Doden, W. (1970): Amotio retinae. Bücherei des Augenarztes, Heft 53
- Elwyn, H. (1953): Disease of the retina, Blakiston Company, New York - Toronto.
- Görtz, H. (1961): Die Resorptivkräfte bei retroretinalen Ergüssen. Klin. Mbl. Augenheilk. 138: 496-498
- Gonin, J. (1921) Le traitement du décollement rétinien Ann. Oculist. 158: 175-194
- Guist, G. (1933): Die Ablatiooperation mit Ätzkali und ihr weiterer Ausbau. Klin. Mbl. Augenheilk. 90: 771-799
- Heinzen, H. (1960): Die prophylaktische Behandlung der Netzhautablösung. Enke Verlag, Stuttgart.
- Heydenreich, A. (1961): Klinische und experimentelle Erfahrungen mit der Cutisplombe bei der Operation der Netzhautablösung. Klin. Mbl. Augenheilk. 138: 53-68

- Hruby, K. (1944): Klinische Untersuchungen zur Entstehung von Netzhauttrissen und Netzhautlöchern. v. Graefes Arch. f. Ophthal. 147: 364-409
- Hruby, K. (1953): Zur Entstehung, Verteilung und Prognose der Netzhautdefekte. v. Graefes Arch. f. Ophthal. 154: 283-294
- Hruby, K. (1961): Hyaluronsäure als Glaskörperimplantat bei Netzhautablösung. Klin. Mbl. Augenheilk. 138: 484-498
- Klöti, R. (1965): Netzhautablösung, Fasc. 67; S. Karger Verlag, Basel - New York.
- Lampert, H. (1941): Das Schrumpfungsproblem und seine Bedeutung für die Frage der Netzhautablösung. Klin. Mbl. Augenheilk. 106: 625-638
- Latte, M. (1934): Zur Geschichte der Netzhautablösung. Z. Augenheilk. 84: 217-233
- Lindner, K. (1933): Heilungsversuche bei prognostisch ungünstigen Fällen von Netzhautablösung. Z. Augenheilk. 81: 277-299
- Lobeck, E. (1932): Untersuchungen über die Bedeutung des Netzhauttrisses bei Netzhautablösung. v. Graefes Arch. f. Ophthal. 128: 513-573
- Meisner, K. (1937): Das Maculaloch bei der Amotio retinae. Klin. Mbl. Augenheilk. 98: 379-380
- Meyer-Schwickerath, G. (1961): Maculaloch und Netzhautablösung. Ber. dtsh. ophthal. Ges. 64: 249-253
- Niedermeier, S. (1961): Netzhautoperation mittels Elektrokoagulation und Eindellung der Sklera durch Aufnähen von Ohrknorpel. Klin. Mbl. Augenheilk. 138: 69-82
- Ohm, J. (1911): Über die Behandlung der Netzhautablösung durch operative Entleerung der subretinalen Flüssigkeit und Einspritzung von Luft in den Glaskörper. Arch. f. Ophthal. 79: 442-450
- Pau, H. (1956): Die Entstehung der idiopathischen Netzhautablösung. Klin. Mbl. Augenheilk. 128: 568-573
- Paufique, L. et Hugonnier, R. (1951): Traitement du décollement de la rétine par la résection sclérale. Bull. soc. franc. Ophthal. 64: 435-456

- Rieger, H. (1940): Zur Frage der Erbbedingtheit der spontanen isiopathischen Netzhautablösung. Klin. Mbl. Augenheilk. 106: 638-684
- Richner, H. (1936): Vererbung der Netzhautablösung. v. Graefes Arch. f. Ophthal. 135: 49-66
- Rintelen, F. (1961): Lehrbuch der Augenheilkunde. S. Karger Verlag, Basel - New York.
- v. Rötth, A. (1933): Die Bedeutung des Glaskörpers bei der Entstehung der Netzhautablösung. Klin. Mbl. Augenheilk. 91: 682-683
- Rosengren, B. (1938): Über die Behandlung der Netzhautablösung mittels Diathermie und Luftinjektion in den Glaskörper. Acta. Ophthal. Kbh. 38: 109-114
- Rosengren, B. (1953): Der Zweck und das Prinzip von Luftinjektionen bei Operation von Amotio retinae. Ber. dtsch. ophthal. Ges. 58: 106-108
- Sattler, H. (1950): Operative Therapie der Netzhautablösung unter Berücksichtigung der Statistik der Marburger Universitätsklinik von 1942-1948. (Diss.)
- Shapland, C.D. (1951): Scleral resection, lamellar. Trans. ophthal. soc. U. K. 71: 29-51
- Schmelzer, H. (1929): Zur Frage der familiären Netzhautablösung. Arch. f. Augenheilk. 100/101: 268-277
- Urretz-Zevalia, A. (1968): Le décollement de la rétine. Masson & Cie, Paris.
- Velhagen, K. (1967): Die Netzhautablösung. Georg Thieme Verlag, Leipzig.
- Verrey, F. (1952): Kritische Studien über Mißerfolge bei Netzhautoperationen. Ophthalmologica 123: 271-276
- Vogt, A. (1934): Erfolge der Kathodenelektrolyse (Katholyse), einer neuen Methode zur Heilung der Netzhautablösung. v. Graefes Arch. f. Ophthal. 133: 26-40
- Vogt, A. (1936): Die operative Therapie und die Pathogenese der Netzhautablösung. Enke Verlag, Stuttgart.
- Weve, H. (1932): Diathermieverfahren zur Behandlung der Netzhautablösung. Ber. dtsch. ophthal. Ges. 49: 108-111
- Widder, W. (1960): Nyaluronsäure als Glaskörperimplantant bei Netzhautablösung. Arch. Ophthal. 162: 416-429

Witmer und Klöti (1970): Der heutige Stand der Netzhautchirurgie. S. Karger Verlag, Basel - New York.

E Lebenslauf

Als Sohn des Arztes Dr. med. Jens Doering (Röntgenologe) und seiner Ehefrau Rita Doering, geb. Kost, wurde ich am 3.5.46 in Kaltenkirchen bei Hamburg geboren. -

Im Jahre 1953 erfolgte die Einschulung in Hamburg, wo ich 1968 das Abitur ablegte. -

Nach zwei "Wartesemestern" (Hamburg, Marburg) wurde ich in Hamburg zum Studium der Humanmedizin zugelassen. Nach einem weiteren Semester bestand ich 1969 das Vorphysikum. -

Zum Sommersemester 1970 wechselte ich die Universität und bestand das Physikum 1971 in Würzburg. -

Das 1. klinische Semester studierte ich wieder in Hamburg und wechselte zum 2/3 klinischen Semester nach Marburg. In dieser Zeit begann und vollendete ich meine Doktorarbeit bei Herrn Prof. Dr. M. Reim an der Universitätsaugenklinik, wo ich auch 6 Wochen famulierte. -

Die letzten klinischen Semester studiere ich erneut in Hamburg, um hier das Staatsexamen abzulegen. -

A N H A N G

A	Laufende Nummer	_____	_____	_____
	1 Geburtstag		_____	_____
	2 " monat		_____	_____
	3 " jahr		_____	_____
B	Geschlecht		_____	_____
C	Behandlungsjahr		_____	_____
	1 " monat		_____	_____
D	Betroffenes Auge		_____	_____
E	Augenanamnese			
	1 o. B.		_____	_____
	2 Recidiv		_____	_____
	3 intraoculäre Op.		_____	_____
	4 Infektion		_____	_____
	5 erstmals Amotio		_____	_____
F	Ätiologie			
	1 idiopathisch		_____	_____
	2 myop		_____	_____
	3 emmetrop		_____	_____
	4 hyperop		_____	_____
	5 Aphakie		_____	_____
	6 Trauma		_____	_____
	7 Tumor		_____	_____
	8 Infektion		_____	_____
G	Alter der Amotio			
	1 in Tagen	_____	_____	_____
	2 unbestimmbar		_____	_____
H	Abl.- Lok. u. Ausdehn.			
	1 Winkelangabe (von)	_____	_____	_____
	" (bis)	_____	_____	_____
	2 geschätzte Fläche %		_____	_____
I	Lok. v. For. u. Rissen			
	1 Anzahl		_____	_____
	2 Winkel (von)	_____	_____	_____
	" (bis)	_____	_____	_____
	3 Conc. Kreis 1			
	= temp. Gefäßbogen		_____	_____
	4 Conc. Kreis 2			
	= Äquator		_____	_____

5	Conc. Kreis 3		
	= ora serrata		_____
K	Riss-Lochtyp		
1	Maculaloch		_____
2	Riesenriß		_____
3	Hufeisenriß		_____
4	zystoide Zone		_____
5	Rundloch		_____
6	parazentrales Loch		_____
7	Orariß		_____
M	Visus praeop. d. betr. Auges		
1	1,0 - 1,25		
2	0,5 - 0,67		
3	0,33- 0,4		
4	0,2 - 0,25		
5	0,1 - 0,15		_____
6	0,05		
7	Handbewegungen		
N	Gesichtsfeld praeop.		
1	im 1. Quadranten (cm)	_____	_____
2	" 2. "	_____	_____
3	" 3. "	_____	_____
4	" 4. "	_____	_____
O	Angewandte Op.-Methoden		
1	Cerclage		_____
2	episklerale Plombe		_____
3	Diathermie		_____
4	Lichtkoagulation		_____
5	Skleraresektion		_____
6	Skleralfaltung		_____
7	Drainage der retroretinalen		
	Flüssigkeit		_____
Karte "1" gefüllt _____			
Laufende Nummer _____			
P	Komplikationen	_____	_____
0	sek. NH-Löcher		_____

1	Recidiv			
2	Glaukom			
3	Hypotonie			
4	Oedem			
5	Infektion			
6	Haemorrhagie			
7	GK-Stränge			
8	intern. Kompl.			
Q	Anzahl der Eingriffe			
1	bei primärer Ablatio			
2	bei 2. Ablatio			
R	Reoperation			
S	Visus postoperativ			
1	1,0 - 1,25			
2	0,5 - 0,67			
3	0,33 - 0,4			
4	0,2 - 0,25			
5	0,1 - 0,15			
6	0,05			
T	Gesichtsfeld postop.			
1	im 1. Quadranten			
2	" 2. "			
3	" 3. "			
4	" 4. "			
U	Fundus postop.			
1	verbliebene NH-Ablösung			
a)	Winkelangabe (von)			
b)	" (bis)			
c)	geschätzte Fläche %			
V	praeoperative Liegezeit			
W	Hospitalisationsdauer			
X	Zustand nach Nachuntersuchung			
1	nicht erschienen			
2	Restablatio			
a)	Winkel (von)			
"	(bis)			
b)	geschätzte Fläche %			

3 Narben

a) Winkel (von)

" (bis)

b) geschätzte Fläche %

_____	_____	_____
_____	_____	_____
	_____	_____

4 Visus

a) 1,0 - 1,25

b) 0,5 - 0,67

c) 0,33 - 0,4

d) 0,2 - 0,25

e) 0,1 - 0,15

f) 0,05

g) Handbewegungen

5 Gesichtsfeld

a) im 1. Quadranten

b) im 2. "

c) im 3. "

d) im 4. "

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

ENDE KARTE "2"

Tabelle 3: Geschlecht der Patienten

Geschlecht	1966	1967	1970	1971	Total
♂	23	30	20	23	96 (48,2 %)
♀	17	24	32	30	103 (51,8 %)

Tabelle 8: Ätiologie - Operationsresultat

Ätiologie	Operationsresultat			
	anliegende Netzhaut	Restablatio	totale Netzhautablösung	Visus postop. verbessert Visus postop. verschlechtert
idiopathisch	111 (76,5 %)	25 (17,2 %)	9 (6,3 %)	89 29
myop	55 (76,3 %)	13 (18,0 %)	4 (5,7 %)	42 14
enmetrop	31 (75,6 %)	6 (14,6 %)	4 (9,8 %)	22 7
hyperop	48 (73,7 %)	13 (20,0 %)	4 (6,3 %)	38 15
Aphakie	2 (100 %)	-	-	2 -
Trauma	17 (65,3 %)	7 (26,9 %)	2 (7,8 %)	11 6
Tumor	1 (100 %)	-	-	- -
Infektion	6 (75,0 %)	1 (12,5 %)	1 (12,5 %)	3 1
		100 %		

Tabelle 16: Kein Riß gefunden - Operationsresultat

	anliegende Netzhaut	Restablatio	<u>Operationsresultat</u>		
			totale Netz- hautablösung	Visus postop. verbessert	Visus postop. verschlechtert
<u>vor der Operation</u>	21	4	5	8	4
<u>kein Riß gefunden</u>	(70 %)	(13,4 %)	(16,6 %)		
		100 %			

Tabelle 17: Riss-Loch-Typ

<u>Risstyp</u>	<u>Anzahl der Patienten</u>				<u>Total</u>
	1966	1967	1970	1971	
Maculaloch	3	-	1	3	7 (3,3 %)
Riesenriß	4	2	4	2	12 (6,0 %)
Hufeisenriß	12	19	26	26	83 (41,6 %)
zystoide Zone	1	1	-	-	2 (1,0 %)
Rundloch	11	27	16	25	79 (39,4 %)
parazentrales Loch	3	1	-	1	5 (2,3 %)
Orariß	5	3	3	2	13 (6,4 %)
					100 %

Tabelle 18: Riss-Lochtyp - Operationsresultat

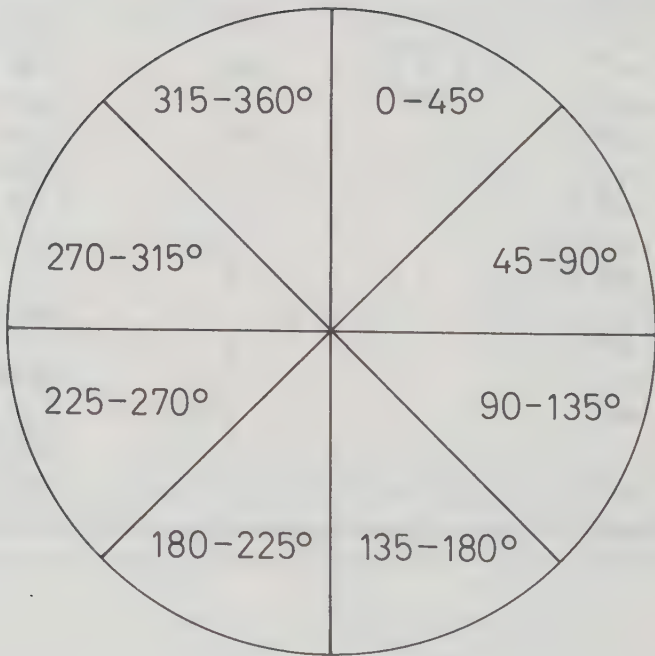
Riss-Loch-Typ	anliegende Netzhaut	Restablatio	Operationsresultat		Visus postop. verschlechtert
			totale Netz- hautablösung	Visus postop. verbessert	
Maculaloch	4 (80,0 %)	1 (20,0 %)	-	5	-
Riesenriß	4 (50,0 %)	4 (50,0 %)	-	7	3
Hufeisenriß	65 (77,8 %)	13 (15,2 %)	3 (7,0 %)	55	12
zystoide Zone	2 (100 %)	-	-	2	-
Rundloch	53 (72,6 %)	14 (19,1 %)	6 (8,3 %)	41	13
parazentrales Loch	3 (100 %)	-	-	2	3
Orariß	7 (70,0 %)	2 (20,0 %)	1 (10,0 %)	7	4
			100 %		

Tabelle 19: Ausdehnung des Netzhauttrisses / loches

Ausdehnung	<u>Anzahl der Patienten</u>				
	1966	1967	1970	1971	Total
0 - 10°	12	23	18	19	72 (52,6 %)
11 - 20°	5	9	4	5	23 (16,9 %)
21 - 30°	8	9	5	4	26 (18,9 %)
31 - 40°	2	2	-	2	6 (4,3 %)
41 - 60°	1	2	3	2	8 (5,9 %)
61 - 80°	-	-	1	1	2 (1,4 %)
81 - 100°	-	-	-	-	-
					100 %

Tabelle 20: Ausdehnung des Netzhautrisses - Risslokalisation II

<u>Ausdehnung des Netzhautrisses</u>	<u>Risslokalisation II</u>		
	conc. Kreis I	conc. Kreis II	conc. Kreis III
0 - 10°	7	39	34
11 - 20°	1	16	10
21 - 30°	5	18	12
31 - 40°	1	5	1
41 - 60°	-	3	6
61 - 80°	-	1	2
81 - 100°	-	-	-



Ergänzung zu den Tabellen 22,23,25,26.

Tabelle 22: Risslokalisation I (rechtes Auge)

<u>Risslokalisation</u>	<u>Anzahl der Patienten</u>				Total
	1966	1967	1970	1971	
0 - 45°	2	2	3	5	12 (15,1 %)
45 - 90°	1	1	1	1	4 (5,0 %)
90 - 135°	4	1	-	1	6 (7,4 %)
135 - 180°	-	-	-	1	1 (1,2 %)
180 - 225°	-	4	3	-	7 (8,8 %)
225 - 270°	1	3	-	2	6 (7,4 %)
270 - 315°	3	6	10	8	27 (34,1 %)
315 - 360°	4	7	2	3	16 (21,0 %)
					100 %

Tabelle 23: Risslokalisation I (linkes Auge)

<u>Risslokalisation</u>	<u>Anzahl der Patienten</u>				Total
	1966	1967	1970	1971	
0 - 45°	3	8	2	5	18 (28,5 %)
45 - 90°	6	6	6	1	19 (30,1 %)
90 - 135°	1	1	-	3	5 (7,9 %)
135 - 180°	1	2	1	-	4 (6,3 %)
180 - 225°	1	-	1	1	3 (4,7 %)
225 - 270°	-	-	2	-	2 (3,1 %)
270 - 315°	2	2	-	1	5 (7,9 %)
315 - 360°	-	3	3	1	7 (11,5 %)
					100 %

Tabelle 25: Risslokalisierung - angewandte Operationsmethoden

Risslokalisation	Operationsmethoden						
	Cerclage	Episklerale Plombe	Diathermie	Licht-koagulation	Skleraresektion	Skleralfaltung	Drainage
0 - 45°	11 (13,1%)	5 (6,0%)	27 (32,1%)	13 (15,5%)	9 (10,7%)	2 (2,4%)	17 (20,2%)
45 - 90°	4 (7,1%)	1 (1,8%)	19 (33,9%)	12 (21,4%)	10 (17,9%)	4 (7,1%)	6 (10,7%)
90 - 135°	2 (8,7%)	1 (4,3%)	10 (43,5%)	4 (17,4%)	1 (4,3%)	-	5 (21,7%)
135 - 180°	2 (18,2%)	1 (9,1%)	4 (36,4%)	1 (9,1%)	1 (9,1%)	-	2 (18,2%)
180 - 225°	2 (8,3%)	-	9 (37,5%)	3 (12,5%)	3 (12,5%)	2 (8,3%)	5 (20,8%)
225 - 270°	3 (13,6%)	-	6 (27,3%)	2 (9,1%)	5 (22,7%)	1 (4,5%)	5 (22,7%)
270 - 315°	10 (11,6%)	5 (5,8%)	27 (31,4%)	18 (20,9%)	12 (14,0%)	1 (1,2%)	13 (15,1%)
315 - 360°	8 (13,3%)	4 (6,7%)	20 (33,3%)	7 (11,7%)	7 (11,7%)	1 (1,7%)	13 (21,7%)

Tabelle 26: Risslokalisation I - Operationsresultat

Risslokalisation	Operationsresultat			
	anliegende Netzhaut	Restablatio	totale Netzhautablösung	Visus postop. verbessert Visus postop. verschlechtert
0 - 45°	22 (81,4 %)	5 (18,6 %)	-	23 4
45 - 90°	18 (85,7 %)	2 (9,5 %)	1 (4,8 %)	11 6
90 - 135°	7 (63,6 %)	2 (18,2 %)	2 (18,2 %)	6 3
135 - 180°	3 (100 %)	-	-	2 -
180 - 225°	5 (62,5 %)	3 (37,5 %)	-	6 4
225 - 270°	5 (55,5 %)	3 (33,4 %)	1 (11,1 %)	4 3
270 - 315°	21 (70,0 %)	7 (23,3 %)	2 (6,7 %)	16 4
315 - 360°	19 (86,3 %)	2 (9,0 %)	1 (4,7 %)	16 4

Tabelle 28: Angewandte Operationsmethoden - Operationsresultat

angewandte Op- Me-tho-den	Operationsresultat			
	anliegende Netzhaut	Restablatio	totale Netz- hautablösung	Visus postop. verbessert Visus postop. verschlechtert
Cerclage	28 (49,1 %)	17 (29,8 %)	12 (21,1 %)	29 18
Plombe	15 (88,2 %)	2 (12,8 %)	-	12 2
Diathermie	105 (73,9 %)	27 (19,1 %)	10 (7,0 %)	89 33
Lichtkoagu- lation	59 (77,6 %)	16 (21,0 %)	1 (1,4 %)	45 11
Sklera- resektion	38 (71,6 %)	14 (26,4 %)	1 (2,0 %)	32 14
Skleral- faltung	12 (66,7 %)	5 (27,7 %)	1 (5,6 %)	11 2
Drainage	55 (68,7 %)	16 (20,0 %)	9 (11,3 %)	49 18
	100 %			

Tabelle 29: Anzahl der Eingriffe bei primärer Ablatio - Operationsresultat

Anzahl der Eingriffe	Operationsresultat				
	anliegende Netzhaut	Restablatio	totale Netzhautablösung	Visus postop. verbessert	Visus postop. verschlechtert
1	81 (82,6 %)	11 (11,2 %)	6 (6,2 %)	54	16
2	34 (70,8 %)	12 (25,0 %)	2 (4,2 %)	28	10
3	5 (55,5 %)	3 (33,3 %)	1 (11,2 %)	5	1
4	3 (50,0 %)	3 (50,0 %)	-	4	1
5	1 (50,0 %)	1 (50,0 %)	-	1	1
	100 %				

Tabelle 30: Anzahl der Eingriffe bei 2. Ablatio - Operationsresultat

Anzahl der Eingriffe	anliegende Netzhaut	Operationsresultat			
		Restablatio	totale Netzhautablösung	Visus postop. verbessert	Visus postop. verschlechtert
1	9	3	3	7	5
2	2	-	-	2	-
3	1	1	-	1	1
4	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-

Tabelle 31: Keine Komplikationen

	<u>Anzahl der Patienten</u>
1966	20
1967	21
1970	24
1971	23
Total	88 (44,2 %)

Tabelle 32: Komplikationen

<u>Komplikationen</u>	1966	1967	1970	1971	Total
sek. Netzhaut- löcher	1	1	1	2	5 (3,8 %)
erfolglose Operation	8	10	5	8	31 (23,8 %)
Hypotonie	1	1	-	-	2 (1,5 %)
Oedem	3	7	5	5	20 (15,3 %)
Infektion	1	1	1	1	4 (3,0 %)
Haemorrhagie	7	17	11	10	45 (34,6 %)
GK-Stränge	2	3	8	4	17 (13,4 %)
Intern. Komplikation	2	-	2	2	6 (4,6 %)
					100 %

Tabelle 34: Praeoperative Liegezeit

<u>Praeoperative Liegezeit</u>	1966	1967	1970	1971	Total
1 - 3 Tage	1	3	3	7	14 (7,0 %)
4 - 6 "	8	12	19	8	47 (23,6 %)
7 - 9 "	12	17	17	19	65 (32,7 %)
10 - 12 "	8	13	7	11	39 (19,6 %)
13 - 20 "	7	8	3	7	25 (12,6 %)
21 - 40 "	3	-	-	-	3 (1,5 %)

Tabelle 35: Praeoperative Liegezeit - Operationsresultat

praoperative Liegezeit	anliegende Netzhaut	Operationsresultat		
		Restablatio	totale Netz- hautablösung	Visus postop. verbessert Visus postop. verschlechtert
1 - 3 Tage	12 (85,8 %)	1 (7,1 %)	1 (7,1 %)	5 1
4 - 6 "	36 (76,5 %)	9 (19,1 %)	2 (4,4 %)	25 11
7 - 9 "	41 (70,6 %)	12 (20,6 %)	5 (8,8 %)	36 14
10 - 12 "	26 (81,2 %)	4 (12,5 %)	2 (6,3 %)	22 5
13 - 20 "	15 (68,1 %)	5 (22,7 %)	2 (9,2 %)	12 4
21 - 40 "	2 (100 %)	-	-	2 1
		100 %		

Tabelle 36: Hospitalisationsdauer

<u>Hospitalisations-</u> <u>dauer</u>	<u>Anzahl der Patienten</u>				Total
	1966	1967	1970	1971	
10 - 20 Tage	-	1	7	2	10 (5,0 %)
21 - 30 "	2	6	8	7	23 (11,6 %)
31 - 40 "	17	23	12	21	73 (36,7 %)
41 - 50 "	8	11	9	11	39 (19,6 %)
51 - 60 "	3	7	6	5	21 (10,6 %)
61 - 80 "	6	4	4	4	18 (9,0 %)
80 - 100 "	3	1	3	2	9 (4,5 %)

Tabelle 37: Gesichtsfeld und Visus postoperativ / Nachuntersuchung

	1966	1967	Anzahl der Patienten		Total
			1970	1971	
<u>Gesichtsfeld</u> <u>postop. / NU</u>	verbessert	4	3	6	4
	verschlechtert	2	7	5	2
					17 (23,8 %)
<u>Visus</u> <u>postop. / NU</u>	verbessert	4	12	7	11
	verschlechtert	5	9	9	8
					34 (28,5 %)
					31 (26,1 %)

Tabelle 38: A postop. verbliebene Restablatio
B Restablatio bei Nachuntersuchung

	<u>Anzahl der Patienten</u>				Total
	1966	1967	1970	1971	
<u>A</u>	12	21	18	11	62 (31,2 %)
<u>B</u>	2	13	10	8	33 (16,6 %)

Meine akademischen Lehrer waren die Herren Professoren
und Dozenten:

in Marburg:

Buchholz, Dölle, Graul, Hamelmann, Heß, Heuser, Hort,
Linneweh, Lorenz, Martini, Nöth, Pots, Reim, Schleyer,
Schmid, Scriba, Seidel, Siegert, Thoenes, Uhlarik,
Walcher;

in Würzburg:

Bauereisen, Helmreich , Lang, Palm, Peiper, Pilgrim,
Schiebler;

in Hamburg:

Althoff, Benthe, Bleichert, Bormann, Brabec, Busch,
Dahmen, Dannecker, Duncker, Effenberger, Ehrengut,
Frahm, Haug, Heinrich, Hilz, Holstein, Horstmann, Kim-
mig, Kraus, Lichtenthaeler, Lierse, Mestwerdt, Nast,
Naumann, Neuert, Nickol, Reichel, Roemer, Sautter,
Schaefer, Schwartz, Seifert, Villwock, Wartenberg.

Ich versichere, daß ich diese Arbeit
selbständig verfaßt und andere Hilfs-
mittel als die angegebenen nicht benutzt
habe.

